

**POTENSI ASAM ASKORBAT DARI SARI BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGUMPAL LATEKS**



Skripsi

Diajukan Untuk Melegkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**KHAIRUL ANAM**

**NPM:1511060271**

**Jurusan: Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN**

**LAMPUNG**

**1440 H / 2019 M**

**POTENSI ASAM ASKORBAT SARI BUAH MENKUDU (*Morinda citrifolia*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGUMPAL LATEKS**

**Skripsi**

**Diajukan Untuk Melegkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Biologi**



**Pembimbing I :Netriwati, M.Pd**

**Pembimbing II :Marlina Kamelia, M.Sc**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H/2019 M**

## ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang memiliki perkebunan karet yang luas. Provinsi Lampung mempunyai perkebunan karet mencapai 155.301 hektar dan total produksi sebesar 134.113 ton/tahun. Jumlah tersebut dinilai sangat besar dan mampu menjadi peluang sumber pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat setempat. Akhir-akhir ini perkebunan karet mengalami berbagai permasalahan diantaranya adalah harga yang rendah. Harga karet rendah dapat mempengaruhi perekonomian negara maupun masyarakat. Penggunaan bahan penggumpal sintesis dapat menurunkan pendapatan petani karet, karena selain berbahaya seperti asam semut juga petani harus membelinya dengan harga yang mahal. Oleh karena itu harus dicari alternatif bahan penggumpal alami yang mudah didapat dan memiliki kualitas baik. Bahan penggumpal alami tersebut adalah sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan memanfaatkan asam askorbat buah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari K1 (Tanpa Perlakuan), K2 (mengkudu 5 ml), K3 (mengkudu 10 ml), K4 (Mengkudu 15 ml), K5 (mengkudu 20 ml), K6 (belimbing wuluh 5 ml), K7 (belimbing wuluh 10 ml), K8 (belimbing wuluh 15 ml), dan K9 (belimbing wuluh 20 ml). parameter yang diamati adalah waktu penggumpalan dan berat lateks setelah 5 jam. Data yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan *One Way Anova* dengan SPSS versi 17 dan uji lanjut menggunakan LSD. Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan adanya potensi asam askorbat sari buah terhadap waktu dan berat penggumpalan lateks. Perlakuan waktu penggumpalan lateks tercepat yaitu pada perlakuan K3 (mengkudu 10 ml) dan perlakuan K9 (belimbing wuluh 20 ml). Pada perlakuan yang memiliki berat lateks terbesar yaitu pada perlakuan K5 (mengkudu 20 ml) dan perlakuan K9 (belimbing wuluh 20 ml).

**Kata Kunci :** harga karet, pembeku sintesis, asam askorbat alami, sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*), sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*), waktu penggumpalan, berat lateks.





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

**PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : **POTENSI ASAM ASKORBAT SARI BUAH MENGKUDU**  
**(*Morinda citrifolia*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa***  
***bilimbi*) SEBAGAI PENGUMPAL LATEKS**

Nama : **Khairul Anam**  
NPM : **1511060271**  
Jurusan : **Pendidikan Biologi**  
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Telah dimunaqasyah dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I**

**Netriwati, M.Pd**

**NIP. 19680823 1999 03 2 001**

**Pembimbing II**

**Marlina Kamelia, M.Sc**

**NIP. 19810314 2015 03 2 001**

Mengetahui,

Ketua Prodi Pendidikan Biologi

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

**NIP. 19840228 200604 1 004**





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **POTENSI ASAM ASKORBAT SARI BUAH  
MENKUDU (*Morinda citrifolia*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa  
bilimbi*) SEBAGAI PENGUMPAL LATEKS**, disusun oleh: **Khairul Anam**,  
NPM. 1511060271, Jurusan: Pendidikan Biologi, Telah diujikan dalam sidang  
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: Rabu, 17 Juli  
2019.

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

Sekretaris : Akbar Handoko, M.Pd

Penguji Utama : Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si

Penguji Pendamping I: Netriwati, M.Pd

Penguji Pendamping II: Marlina Kamelia, M.Sc

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd

NIP. 19640828 1988 03 200



## MOTTO

إِنَّ الَّذِينَ قَالُوا رَبُّنَا اللَّهُ ثُمَّ اسْتَقَامُوا تَتَنَزَّلُ عَلَيْهِمُ الْمَلَائِكَةُ أَلَّا تَخَافُوا وَلَا تَحْزَنُوا  
وَأَبْشِرُوا بِالْجَنَّةِ الَّتِي كُنتُمْ تُوعَدُونَ

Artinya : “Sesungguhnya orang-orang yang mengatakan: “Tuhan kami adalah Allah” kemudian mereka meneguhkan pendirian mereka meneguhkan pendirian mereka, maka malaikat akan turun kepada mereka dengan mengatakan: “janganlah kamu takut dan jangan merasa sedih; dan gembirakanlah mereka dengan jannah yang telah dijanjikan Allah kepadamu”.[Q.S. Fussilat:30]



## PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur saya atas Allah SWT, karena berkat-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis persembahkan skripsi ini sebagai ungkapan cinta dan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Gatot Pujiyanto dan Ibunda Murtini, yang telah bersusah payah membesarkan, mendidik, dan membiayai dalam menuntut ilmu serta selalu memberiku dorongan, semangat, doa, nasehat, cinta dan kasih sayang yang tulus untuk keberhasilan dan kesuksesanku. Engkau adalah figur istimewa dalam hidupku.
2. Adikku tercinta Fatkhul Anam yang selalu memberikan warna dalam hidupku.
3. Seluruh pendidik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, ide-ide dan semangat yang terus berusaha tanpa kenal lelah dalam menuntut ilmu.
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang saya banggakan.

## **RIWAYAT HIDUP**

Khairul Anam dilahirkan pada tanggal 09 Maret 1998 di Setiabumi, Kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah, yaitu putra pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Gatot Pujianto dan Ibu Murtini.

Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Sidomulyo selama enam tahun dan diselesaikan pada tahun 2009. Sekolah Menengah pertama (SMP) ditempuh selama tiga tahun di SMP Negeri 2 Mesuji Lampung yang diselesaikan pada tahun 2012. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Tanjung Raya dan selesai pada tahun 2015. Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan KIR (Karya Ilmiah Remaja), Rohis (Rohani Islam), OSN (Olimpiade Sains Nasional), dan LCC 4 Pilar selama menempuh pendidikan di SMA.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan tinggi di UIN Raden Intan Lampung sebagai mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Sebagai mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan organisasi yaitu Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Ikatan Bina Rohani (UKMF IBROH) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung tahun 2015-2016, sebagai Ketua Bidang Kemediasan UKMF IBROH pada tahun 2017, Wakil Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa Bidang Pembinaan Dakwah (UKM BAPINDA) tahun 2018, Wakil Ketua Umum Persatuan Mahasiswa Mesuji (PMM) tahun 2018-2019, dan Ketua Bidang Kemediasan UKM BAPINDA tahun 2019. Selain itu, penulis juga aktif sebagai Asisten Praktikum Kebiologian yaitu Kimia Dasar tahun 2016/2017 dan 2017/2018. Asisten Praktikum Biokimia pada tahun



2016/2017 dan 2017/2018. Asisten Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah pada tahun 2017/2018. Asisten Praktikum Embriologi 2017/2018. Asisten Praktikum Bioteknologi 2018/2019.

Penulis Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis juga melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat, nikmat, hidayah dan karuniaNya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad Rasulullah SAW. Kepada para keluarga, sahabat dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat guna mendapat gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari banyak kesalahan dan kekeliruan, hal ini semata-mata keterbatasan keilmuan dan pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan agar nantinya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Dalam usaha penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari banyak pihak, baik berupa materil maupun dukungan moril. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terlibat pada penelitian skripsi ini dengan segala partisipasi dan motivasinya. Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.



3. Ibu Netriwati, M.Pd selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan nasehat dalam membimbing penulis dengan sabar.
4. Ibu Marlina Kamelia, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan banyak meluangkan waktu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Asisten Dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya di Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan yang luar biasa di Jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2015, terkhusus kelas E, terimakasih atas kebersamaan, semangat dan motivasi yang diberikan.
7. Saudara-saudaraku di UKM BAPINDA khususnya Ridho Setiawan, Adelia Anindita, Luthfiatur Rofiqoh. Terimakasih untuk pelajarannya, ukhuwah, motivasi, semangat dan perjuangan selama satu periode kepengurusan. Dalam suka maupun duka, semoga Allah menjaga persaudaraan kita.
8. Presidium UKMF IBROH 2017 yang luar biasa telah memberikan banyak pelajaran dan pengalaman. Terimakasih sudah memotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Semoga perjuangan kita menjadi sejarah yang tidak terlupakan.
9. Presidium UKM BAPINDA 2018 dan 2019 yang selalu memotivasi dalam melakukan aktivitas dan menasehati untuk terus semangat dalam melakukan kebaikan.

10. Deden Gusti Laksana sahabatku yang selalu memberikan semangat dalam berbagai aktifitas semoga kebersamaan kita selalu menjadi inspirasi dalam hal-hal positif.
11. Partnerku di Media Center Fajar Maulana, Ridho Gusti Putra, Meirisa Aulia, Izzah Qomariyah, Anggi Lucyana, Winda Sugesti, Retno Wulandari, Serli Meliandri semoga tetap semangat untuk berkarya. Terimakasih sudah memberikan banyak pembelajaran.
12. Sahabat-Sahabatku di Media Informasi UKMF IBROH FTK Dewi Nurlaili, S.Pd, Aryanti Rizkiyah, Indah Lestari, Nazlan Hudari, Eva dan Indra yang telah memberikan semangat dan pengalaman dalam berorganisasi.
13. Saudara-saudaraku di Persatuan Mahasiswa Mesuji yang telah memberikan banyak pengalaman untuk bergelut dengan masyarakat daerah mesuji, serta menjalin hubungan baik antar mahasiswa mesuji.
14. Saudara-saudaraku PPL SMA Negeri 2 Bandar Lampung yang luar biasa, terimakasih atas ukhuwah kita selama ini dan untuk momen-momen yang telah kita lalui bersama. Semua telah terekam menjadi sejarah yang tidak akan terlupakan.
15. Teman-teman KKN 94 desa Sukanegara yang luar biasa, terimakasih atas ukhuwah dan kebersamaannya selama ini. Sungguh semua akan menjadi sejarah yang tidak terlupakan.
16. Tim Lima Predator Kebaikan Wanda Agus Prasetya, Tina Wulandari, Suci Ristawati dan Reren Selawati yang sangat luar biasa memberikan banyak



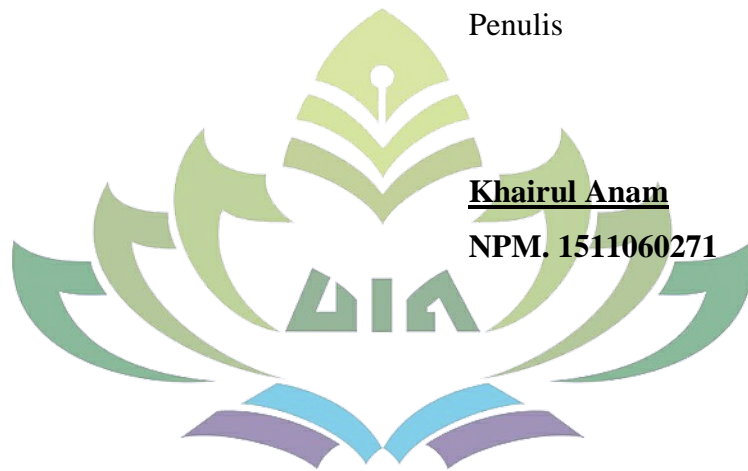
pengalaman dan semangat dalam berbagai kegiatan jurusan yang pernah dilakukan. Semoga menjadi hal yang tidak pernah terlupakan.

Segala puji bagi Allah yang dengan nikmatnya amal sholeh menjadi sempurna. Semoga semua bantuan, bimbingan dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dan sekaligus sebagai catatan amal ibadah dari Allah SWT. Aamiin Yaa Robbal ‘Alamin.

*Wassalamu’alaikum Wr. Wb.*

Bandar Lampung, 15 Juni 2019

Penulis



**Khairul Anam**

**NPM. 1511060271**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>ABSTRAK</b>	ii
<b>PERSETUJUAN</b>	iii
<b>PENGESAHAN</b>	iv
<b>MOTO</b>	v
<b>PERSEMBAHAN</b>	vi
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR</b>	ix
<b>DAFTAR ISI</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xvii

## BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Asam Askorbat	12
B. Spektrofotometri	14
C. Mengkudu	16
D. Belimbing Wuluh	19
E. Karet	22
F. Penggumpalan Lateks	26
G. Penelitian Relevan	31
H. Kerangka Berfikir	34
I. Hipotesis	37

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat	39
B. Alat dan Bahan	39
C. Metode Penelitian	39



D. Prosedur Penelitian.....	41
1. Menyiapkan Sampel Penelitian.....	41
2. Membuat Sari Buah Mengkudu dan Belimbing Wuluh.....	41
3. Menghitung pH .....	42
4. Menghitung Asam Askorbat Menggunakan Spektrofotometri .....	42
5. Menggumpalkan Lateks .....	43
6. Menghitung Waktu Penggumpalan dan Berat Lateks.....	43
E. Teknik Pengumpulan Data .....	44
1. pH Sari Buah Mengkudu, Belimbing Wuluh dan Asam Formiat .....	44
2. Kadar Asam Askorbat .....	44
3. Waktu Penggumpalan .....	44
4. Berat Lateks.....	44
F. Analisis Data .....	45
1. Uji Normalitas.....	45
2. Uji Homogenitas .....	45
3. Uji Anova.....	46
G. Rancangan Percobaan .....	46
H. Alur Kerja Penelitian .....	49

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	50
1. Persiapan Penelitian .....	50
2. Hasil Uji pH Larutan menggunakan pH Meter .....	50
3. Uji Kadar Asam Askorbat Mengkudu dan Belimbing Wuluh .....	51
4. Waktu Penggumpalan Lateks.....	54
a. Sari Buah Mengkudu.....	54
b. Sari Buah Belimbing Wuluh .....	56
5. Berat Lateks Setelah Mengalami Koagulasi .....	58
a. Sari Buah Mengkudu.....	58
b. Sari Buah Belimbing Wuluh .....	59
B. Pembahasan.....	61
1. Analisis pH Koagulan Lateks.....	62
2. Analisis Kadar Asam Askorbat.....	62
3. Waktu Penggumpalan Lateks.....	64
a. Sari Buah Menngkudu.....	64
b. Sari Buah Belimbing Wuluh .....	65
4. Berat Lateks Setelah Mengalami Penggumpalan.....	66
a. Sari Buah Mengkudu.....	66
b. Sari Buah Belimbing Wuluh .....	67

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	69
B. Saran.....	69

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Perbandingan Bahan Penggumpal dengan Lateks .....	40
Tabel 3.2. Desain Penelitian Sari Buah Mengkudu .....	47
Tabel 3.3. Desain Penelitian Sari Buah Belimbing Wuluh.....	48
Tabel 4.1. Hasil Uji pH Sari Buah .....	51
Tabel 4.2. Konsentrasi Larutan Standar Vitamin C .....	52
Tabel 4.3. Hasil Uji LSD Waktu Penggumpalan Lateks dengan Mengkudu.....	55
Tabel 4.4. Uji LSD Waktu Penggumpalan dengan Bellimbing Wuluh .....	57
Tabel 4.5. Hasil Uji LSD Berat Lateks dengan Mengkudu .....	59
Tabel 4.6. Hasil Uji LSD Berat Lateks dengan Bellimbing Wuluh.....	60





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Buah Mengkudu ( <i>Morinda citrifolia</i> ) .....	17
Gambar 2.2. Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> ).....	20
Gambar 2.3. Tanaman Karet ( <i>Havea brasiliensis</i> ).....	22
Gambar 2.4. Getah dari Tanaman Karet .....	26
Gambar 2.5 Komposisi Lateks .....	30
Gambar 4.1. Kurva Kalibrasi Larutan Standar .....	52
Gambar 4.2. Kadar Asam Askorbat Sari Buah Mengkudu .....	53
Gambar 4.3. Kadar Asam Askorbat Sari Buah Belimbing Wuluh .....	54
Gambar 4.4. Waktu Koagulasi Lateks dengan Sari Buah Mengkudu .....	55
Gambar 4.5. Waktu Koagulasi Lateks dengan Sari Buah Belimbing Wuluh .....	56
Gambar 4.6. Berat Lateks dengan Koagulasi Sari Buah Mengkudu .....	58
Gambar 4.7. Berat Lateks dengan Koagulasi Sari Buah Belimbing Wuluh .....	60

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Absorbansi Larutan

Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kadar Asam Askorbat

Lampiran 3. Data Hasil Pembekuan Lateks

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik

Lampiran 5. Perhitungan Nilai BNt

Lampiran 6. Dokumentasi Proses Penelitian

Lampiran 7. Surat Menyurat dan Lain-Lain



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia secara geografis berada di antara dua benua dan dua samudera yaitu benua Asia - Australia dan samudra Hindia - Pasifik. Letak astronomis Indonesia membentang dari  $6^0$  lintang utara –  $11^0$  lintang selatan serta  $92^0$  –  $141^0$  bujur timur, berada di daerah khatulistiwa yang memiliki iklim tropis.<sup>1</sup> Iklim tropis adalah suatu iklim yang memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan yang berganti selama enam bulan sekali.<sup>2</sup> Daerah yang berada di iklim tersebut disebut daerah tropis. Daerah tropis sangat baik bila dimanfaatkan dalam kegiatan pertanian dan perkebunan karena mendapat sinar matahari selama 12 jam dalam sehari serta curah hujan yang cukup. Oleh karena itu, tanaman yang ada di daerah tropis akan tumbuh dengan subur.<sup>3</sup>

Keanekaragaman jenis tanaman yang dimiliki Indonesia sangat tinggi. Terdapat sekitar 10% dari tumbuhan yang ada di dunia berada di Indonesia. Tumbuh-tumbuhan tersebut mencakup tumbuhan tingkat rendah seperti berbagai

---

<sup>1</sup> Sukma Perdana, *Hubungan Letak, Astronomis, Dan Luas Wilayah Dengan Sumber Di Indonesia* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan, 2016), h. 1-3.

<sup>2</sup> Ery Diniardi, *Jurnal Teknologi* 2016, 9.2, 84.

<sup>3</sup> Mardiana Prasetyani and Yunita Herwidiani Setiawati Putri Setiawati, 'Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Wiyata*, 2.1 (2015), 35.



jenis lumut, paku-pakuan dan jamur, serta tumbuhan tingkat tinggi seperti : semak, perdu, dan pohon yang hidup lebat di hutan. Selain itu, Indonesia memiliki keanekaragaman di sektor pertanian, contohnya adalah bidang perkebunan yang meliputi : kebun sawit, kopi, teh, karet dan lain sebagainya. Di antara banyak perkebunan tersebut yang dinilai potensial adalah perkebunan karet, karena mudah hidup di daerah manapun di Indonesia.

Perkebunan karet di Indonesia sangat luas, yaitu 3.672.123 hektar dengan total produksi sebesar 3.229.861 ton/tahun. Provinsi Lampung mempunyai perkebunan karet mencapai 155.301 hektar dan total produksi sebesar 134.113 ton/tahun, dimana 135.234 hektar merupakan perkebunan rakyat dengan produksi 118.805 ton/tahun, 13.953 hektar perkebunan milik pemerintah dengan produksi 8.975 ton/tahun dan 6.114 hektar perkebunan milik swasta dengan produksi sebesar 6.333 ton/tahun.<sup>4</sup> Jumlah tersebut dinilai sangat besar dan mampu menjadi peluang sumber pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat setempat. Hasil perkebunan karet juga menjadi salah satu penunjang perekonomian negara. Hal ini terlihat banyaknya produk-produk yang terbuat dari bahan baku karet seperti : ban, kasur, bola, dan produk-produk lainnya. Selain itu bahan baku karet juga banyak yang di ekspor ke manca Negara.

Masyarakat di Kabupaten Pesawaran banyak yang bekerja sebagai petani karet untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dengan luas perkebunan

---

<sup>4</sup> Bambang, *Statistik Perkebunan Karet Indonesia* (Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan, 2016), h 11.

mencapai 689 hektar.<sup>5</sup> Pekerjaan tersebut menjadi sumber mata pencaharian untuk mendapatkan getah dari pohon karet yang kemudian diproses dan dijual ke lapak-lapak daerah setempat. Getah karet yang didapatkan merupakan hasil penyadapan kulit batang pohon karet (*Havea brasiliensis*) menggunakan pisau sadap. Petani biasanya melakukan penyadapan di pagi hari. Hal tersebut dilakukan karena getah karet atau lateks dominan mendapatkan hasil yang lebih banyak dibandingkan di siang hari. Lateks hasil sadap akan di letakkan dalam wadah seperti tempurung kelapa atau bahan plastik yang berada di bawah tempat jatuhnya lateks.

Lateks hasil sadap akan mengalami peristiwa koagulasi atau penggumpalan. Koagulasi dibedakan menjadi dua macam yaitu koagulasi alami dan buatan. Koagulasi alami adalah proses penggumpalan yang diakibatkan oleh mikroba atau terjadi secara biologis dan biasanya terjadi selama 8-9 jam setelah karet disadap, sedangkan koagulasi buatan yaitu penggumpalan yang terjadi karena adanya penambahan zat seperti asam formiat ke lateks. Petani biasanya akan mengambil lateks yang sudah mengalami koagulasi setelah 3-5 hari dan dicetak ke dalam wadah berbentuk kotak. Lateks selanjutnya dijual dan petani memperoleh hasilnya sesuai berat dan harga lateks per kilogram.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Mustofa yang merupakan salah satu petani di desa Kalirejo Kecamatan Negerikaton Kabupaten Pesawaran pada hari Sabtu 24 Desember 2018, pukul 14.00-15.30 WIB harga jual karet di pasar industri saat ini mengalami penurunan drastis. Dalam waktu kurang dari 5

---

<sup>5</sup> Bambang, h. 19.

tahun terakhir ini harga karet rakyat yang sebelumnya mencapai harga Rp. 10.000,00 - Rp. 20.000,00/Kg kini hanya dibeli dengan kisaran harga Rp. 5.000,00 - 6.000,00/Kg. Kondisi ini menjadi permasalahan bagi petani karet. Dampak dari murahnya harga jual karet menyebabkan para petani menjadi malas untuk menyadap karet, karena pekerjaan tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Bagi Negara hal ini akan memberikan dampak yang negative pula seperti menurunnya produktifitas ekspor karet Indonesia dan mengakibatkan devisa negara juga akan melemah, sehingga kesejahteraan penduduk terganggu. Dalam kondisi ini maka, harus dilakukan penanganan agar petani tetap memperoleh penghasilan yang tidak terlalu rendah, mampu memenuhi kebutuhan ekonomi dengan cara melakukan proses pembekuan lateks tidak menggunakan koagulan buatan berbahan kimia.

Koagulan yang saat ini masih banyak digunakan adalah koagulan berbahan kimia dengan memanfaatkan sifat asam. Asam-asam yang digunakan yaitu antara lain : asam asetat, asap cair, asam formiat, asam sulfat, dan TSP<sup>6</sup>. Senyawa kimia penggumpal lateks ini selain berbahaya, sulit ditemukan juga harganya mahal.<sup>7</sup> Melihat kondisi harga karet yang menurun maka harus dilakukan alternatif penggumpal alami lateks yang mudah diperoleh, tidak

---

<sup>6</sup> TSP adalah Triple Super Phosphate adalah pupuk anorganik yang digunakan untuk memperbaiki hara tanah untuk pertanian.

<sup>7</sup> selpiana, Aprila Ulfa, and Mona Maryam, 'Pemanfaatan Sari Buah Ceremai ( *Phyllanthus Acidus* ) Sebagai Alternatif Koagulan Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 21.1 (2015), h. 30.



memerlukan biaya yang mahal dan memiliki kualitas yang hampir sama dengan koagulan kimia.

Bahan alternatif penggumpal lateks alami yang sudah ada sebelumnya adalah umbi gadung (*Dioscorea hispida*). Umbi gadung saat ini sulit diperoleh karena populasinya yang semakin menurun. Penelitian lain yang sudah pernah dilakukan adalah menggunakan sari buah ceramai. Dalam penelitian tersebut belum sampai pada tahap uji kadar asam askorbat yang terdapat dalam sari buah. Penelitian yang akan saya lakukan adalah menggunakan Bahan alternatif alami yaitu sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). kemudian melakukan pengujian sampai pada perhitungan kadar asam askorbat menggunakan spektrofotometri supaya dapat mengetahui potensi asam sari buah terhadap penggumpalan lateks.

Daerah pesawaran memiliki kearifan lokal tanaman mengkudu dan belimbing wuluh yang melimpah. Kedua buah ini tidak memiliki nilai ekonomis tinggi serta jarang dimanfaatkan di daerah tersebut. Sehingga akan dimanfaatkan oleh peneliti sebagai koagulan alami lateks pengganti koagulan berbahan kimia. Buah mengkudu memiliki kandungan kimia yaitu : asam asetat, asam benzoat, asam kapilat, fenolik, flavonoid, dan asam askorbat.<sup>8</sup> Buah belimbing wuluh memiliki kandungan kimia seperti : asam askorbat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, dan asam malat, kedua buah ini sama-sama memiliki asam askorbat

---

<sup>8</sup> Z Ruhomally and others, 'Journal of Traditional and Complementary Medicine Morinda Citrifolia L . Fruit Extracts Modulates H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Induced Oxidative Stress in Human Liposarcoma SW872 Cells', *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, 6.3 (2016), 299.

seperti umbi gadung yang berpotensi dalam penggumpalan lateks.<sup>9</sup> Buah mengkudu dan belimbing wuluh merupakan buah yang sering dijumpai di berbagai daerah, buah ini tidak memiliki nilai ekonomis tinggi serta jarang dimanfaatkan. Yusuf Qardhawi dalam buku *Ri'ayat al Biah fi Syariat al Islam*<sup>10</sup> menerangkan konsep tentang pemanfaatan alam, salah satunya pengelolaan sumber daya alam dengan tetap menjaga prinsip keseimbangan alam. Penggumpalan lateks alami tanpa bahan kimia ini diharapkan mampu menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas karet serta mampu meningkatkan penghasilan petani karet.

Masyarakat banyak yang belum mengetahui manfaat buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) khususnya di bidang pertanian, karena buah ini sering di manfaatkan sebagai pengobatan herbal untuk mengobati penyakit. Kedua buah tersebut adalah contoh tumbuhan yang dimanfaatkan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Berkaitan dengan hal ini di dalam Al-Qur'an menjelaskan dalam surat As-syu'aara ayat 7 bahwa banyak sekali jenis-jenis tumbuhan yang diciptakan Allah SWT. dapat dimanfaatkan oleh manusia, hal ini merupakan salah satu tanda dari kebesaran-Nya.

---

<sup>9</sup> Murna Muzaifah, 'Perubahan Koponen Kimia Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Selama Pembuatan Asam Suntii', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 22.1 (2018), 42.

<sup>10</sup> Cendekiawan muslim dari Mesir dan seorang mujtahid.

أَو لَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (٧)

Artinya: Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (QS. As-syu'araa:7)

Ibnu Katsir menjelaskan dalam tafsirnya sebagai berikut. Kemudian Allah mengingatkan tentang kebesaran kekuasaan-Nya dan keagungan kekuasaan-Nya, serta kondisi orang-orang yang berani menyelisihi Rasul-Nya dan mendustakan kitab-Nya, Dialah Allah maha perkasa, maha agung lagi maha kuasa yang telah menciptakan bumi dan menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang baik, berupa tanaman-tanaman, buah-buahan dan aneka ragam hewan.<sup>11</sup>

Ayat di atas menjelaskan bahwa manusia harus memperhatikan ciptaan Allah SWT. di bumi baik berupa tanam-tanaman dan berbagai jenis hewan. Berbagai jenis tanaman tersebut adalah bentuk tumbuh-tumbuhan yang baik dan sangat bermanfaat bagi manusia, contohnya adalah : buah mengkudu dan belimbing wuluh. Kedua buah tersebut merupakan tanaman yang memiliki manfaat untuk digunakan sebagai tanaman obat. Selain itu peneliti juga meyakini buah mengkudu dan belimbing wuluh adalah buah yang efektif sebagai bahan penggumpal lateks yang belum diketahui banyak manusia. Mengkudu dan belimbing wuluh juga merupakan ciptaan Allah SWT. dan tiada Allah ciptakan sesuatu kecuali yang bermanfaat bagi manusia.

---

<sup>11</sup> *Imam Ibnu Katsir, Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6* (Jawa Tengah: Insan Kamil, 2016), h. 546.



Berkaitan dengan ayat diatas, ayat lain menjelaskan terkait hal ini bahwa semua penciptaan yang ada bagi Allah bukanlah sebuah hal yang sia-sia, seperti tertuang dalam QS. Al-Imran: 190-191 :

1 إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ (١٩٠) الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَطِيلًا مُّبَحِلًا فَبِمَا عَذَابِ النَّارِ (١٩١)

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.(QS. Al-Imran: 190-191).

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, yakni langit dengan ketinggian dan keluasannya, bumi dengan kelandaiannya dan hamparannya, termasuk benda-benda yang ada pada keduanya yang merupakan tanda-tanda besar bagi keagungan Allah, bintang-bintang yang bergerak dan yang diam, lautan, gunung, padang pasir, pohon-pohon, tumbuhan, tanaman, buah-buahan, hewan, tambang dan benda-benda lain yang bermanfaat bagi manusia dengan berbagai warna, rasa, aroma dan ciri khasnya, dan silih bergantinya malam dan siang, yakni pergantian keduanya da perbedaan panjang dan pendeknya, terkadang siang lebih panjang dan malam lebih pendek, terkadang keduanya seimbang, kemudian yang pendek dari salah satunya mengambil dari yang lainnya hingga

yang pendek menjadi lebih panjang dan sebaliknya. Semua itu adalah tatanan dzat yang maha perkasa lagi maha bijaksana. Allah berfirman bagi orang-orang yang berakal, yakni akal yang sempurna lagi cerdas, yang memahami segala sesuatu dengan hakikatnya secara jelas, tidak seperti akal yang tuli lagi bisu yang tidak bekerja.”<sup>12</sup>

Masalah-masalah yang sudah diuraikan di atas melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian tentang potensi asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.

## **B. Identifikasi Masalah**

Sesuai dengan latar belakang di atas, ada beberapa masalah yang menjadi pokok bahasan pada penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Harga jual karet rakyat rendah.
2. Pendapatan petani karet menurun.
3. Penggunaan pembeku karet sintetis yang mengandung bahan kimia berbahaya sehingga harus memiliki pembeku alternatif alamiah dalam pembekuan getah karet.
4. Kurangnya pengetahuan petani dalam pemanfaatan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai bahan penggumpal lateks.

---

<sup>12</sup> Imam Ibnu Katsir, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2* (Jawa Tengah: Insan Kamil, 2016), h. 191.

### C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian ini adalah asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).
2. Objek penelitian ini adalah lateks dari karet yang ada di desa Kali Rejo kecamatan Negeri Katon kabupaten Pesawaran.
3. Fokus penelitian ini adalah melihat potensi asam askorbat dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah di atas, maka permasalahan yang muncul dapat dirumuskan yaitu :  
Bagaimana potensi asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks?

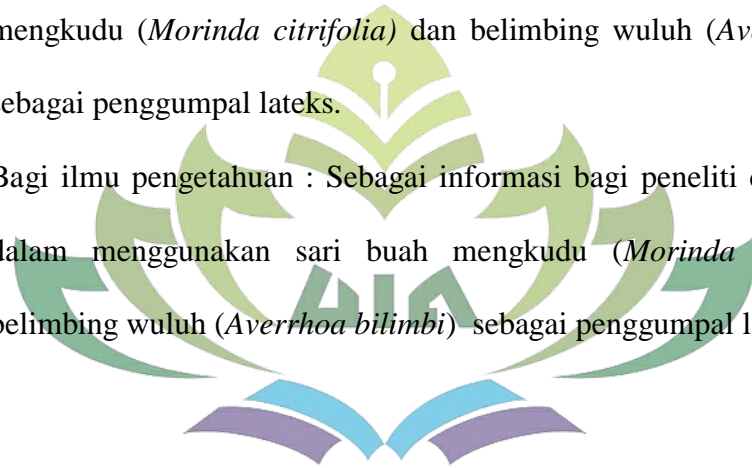
### E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi asam askorbat dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.

## F. Kegunaan Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin di capai, kegunaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis : untuk menambahkan wawasan ilmu biologi dan sebagai sumber data dalam menyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana.
2. Bagi masyarakat luas : sebagai pemanfaatan asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.
3. Bagi ilmu pengetahuan : Sebagai informasi bagi peneliti dan masyarakat dalam menggunakan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Asam Askorbat

Vitamin C kali pertama dilakukan pemurnian oleh ahli biokimia bernama Albert Szent-Gyorgyi yang pada saat itu bekerja di *Cambridge*, Inggris. Beliau berhasil merumuskan suatu komponen yang disebut dengan asam heksurat, yang pada akhirnya menjadi asam askorbat (Vitamin C pada generasi pertama). Vitamin C merupakan nutrisi yang dapat larut di dalam air merupakan senyawa organik yang harus ada pada diet dalam jumlah tertentu untuk mempertahankan integritas dan metabolisme tubuh yang normal. Nama kimia Vitamin C dari bentuk utamanya adalah asam askorbat. Vitamin C disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan Vitamin C merupakan nutrisi dan vitamin yang dapat larut dalam air dan penting bagi kehidupan serta dapat menjaga kesehatan. Vitamin C bisa dikenal nama kimianya dari bentuk utama yakni asam askorbat. Sumber vitamin C berasal dari pangan terutama sayur dan buah utamanya yang rasanya asam seperti jeruk, nenas, belimbing wuluh tomat atau megkudu. Pada sayuran, kandungan vitamin C banyak terkandung pada sayuran daun-daunan dan jenis kol.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> David Pakaya, 'Peran Vitamin C Pada Kulit', *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 1.2 (2014), h. 46.



Vitamin C mudah larut dengan air, pada waktu mengalami pencucian, pengirisan perebusan bahan makanan yang mengandung vitamin C akan mengalami penurunan kadarnya. Kandungan vitamin C yang terdapat dalam buah dan makanan akan rusak dikarenakan proses oksidasi udara luar terutama bila dipanaskan. Oleh sebab itu, penyimpanan baiknya dilakukan dengan menggunakan suhu rendah (di dalam freezer atau lemari es) dan pemasakannya tidak sampai merubah warna pada makanan yang mengandung vitamin C.<sup>2</sup>

Asam askorbat merupakan vitamin paling sederhana dan juga berperan bagi tubuh manusia. Struktur kimianya terdiri dari 6 atom C serta kedudukannya tidak stabil  $C_6H_8O_6$ , karena sangat mudah bereaksi dengan  $O_2$  di udara menajadi asam dehidroaskorbat. Asam askorbat adalah elektron donor (pemberi elektron) sehingga disebut dengan anti oksidan. Asam askorbat sebagai pentransfer elektron juga berarti sebagai agen reduktor, berasal dari sifat ganda antara C-2 dan C-3 dari cincin lakton tersebut. Asam ini dapat mencegah senyawa-senyawa lain mengalami oksidasi. Secara ilmiah asam itu sendiri yang mengalami oksidasi. Askorbat adalah senyawa yang mempunyai reduktor kuat yang ditentukan dari struktur enediol dengan gugus karbonil membentuk cincin lakton. Asam askorbat sangat sensitif terhadap berbagai kondisi untuk mengalami degradasi. Faktor-faktor yang mempengaruhinya adalah temperatur, pH, konsentrasi gula dan

---

<sup>2</sup> Mardiana Prasetyani and Yunita Herwidiani Setiawati Putri Setiawati, 'Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Wiyata*, 2.1 (2015), 35.

garam, oksigen, enzim katalis, logam, konsentrasi awal dan rasio antara konsentrasi asam askorbat dengan asam dehidroaskorbat.<sup>3</sup>

## B. Spektrofotometri

Spektrofotometri sinar tampak (UV – Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (UV) memiliki panjang gelombang antara 200 – 400 nm, dan sinar tampak memiliki panjang gelombang 400 – 750 nm. Spektrofotometri dimanfaatkan untuk mengukur besarnya energi yang diserap atau diteruskan sinar radiasi monokromatik dapat melewati larutan yang mengandung zat yang mampu menyerap sinar radiasi tersebut. Pengukuran spektrofotometri memanfaatkan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik dengan nilai yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV – Vis akan lebih banyak digunakan untuk analisis kuantitatif dibandingkan dengan analisis kualitatif. Konsentrasi dari analit dalam larutan dapat ditentukan dengan cara mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum *Lambert – beer*.<sup>4</sup>

Hukum *Lambert – beer* menyatakan korelasi linearitas antara absorban dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding terbalik dengan transmittan. Dalam hukum ini ada beberapa pembatasan yaitu :

- a. Sinar yang digunakan bersifat monokromatis.

---

<sup>3</sup> Rogi Irawan, *Karakteristik Asam Askorbat* (Bandung: UNPAS, 2017), h. 1-3.

<sup>4</sup> Hanif Romadhani, *Validasi Metode Penetapan Spektrofotometri* (Purwokerto: UMP, 2016), h. 4-5.

- b. Penyerapan terjadi pada suatu volume yang memiliki penampang yang sama.
- c. Senyawa yang menyerap larutan tidak tergantung terhadap larutan lain.
- d. Tidak terjadi fosforisensi atau fluorensensi.
- e. Indeks biasnya tidak tergantung pada konsentrasi larutan.

Hukum *Lambert – beer* dinyatakan dengan persamaan

$$A = a.b.c$$

Keterangan :

A = Absorban

a = absopsifitas molar

b = Tebal kuvet (cm)

c = Konsentrasi

Salah satu syarat senyawa mampu dianalisis dengan spektrofotometri adalah karena senyawa tersebut memiliki gugus kromofor. Kromofor merupakan gugus fungsional yang mampu menyerap radiasi ultraviolet dan tampak jika diikat dengan gugus ausokrom. Hampir semua kromofor memiliki ikatan rangkap berkonjugasi (diena( $C=C-C=C$ ), dienon ( $C=C-C=O$ ), benzen dan lain sebagainya. Ausokrom merupakan salah satu gugus fungsional yang memiliki elektron bebas, seperti  $NH_2$ ,  $-OH$ ,  $NO_2$ ,  $-X$ .<sup>5</sup>

Prinsip kerja spektrofotometri yaitu cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis diteruskan dengan lensa menuju monokromator pada spektrofotometri dan filter cahaya pada fotometer.

---

<sup>5</sup> *Ibid*, h. 5-6.

Monokromator akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat pada konsentrasi tertentu. Oleh karenanya, terdapat cahaya yang diabsorpsi dan ada juga yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini selanjutnya diterima detector. Detector kemudian menghitung cahaya yang diterima serta mengetahui yang diserap sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang ada dalam sampel sehingga dapat diketahui konsentrasi zat secara kuantitatif. Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam analisis spektrofotometri : pertama pembentukan molekul yang bisa menyerap sinar Uv-Vis hal ini perlu dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak dapat menyerap pada daerah tersebut. Cara yang dipakai adalah merubahnya menjadi senyawa lain atau direaksikan dengan pereaksi tertentu, kedua waktu oprasional, cara ini biasanya digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna. Tujuannya ialah untuk mengetahui waktu yang stabil.<sup>6</sup>

### C. Mengkudu

Nama daerah tanaman ini bermacam-macam, mulai dari Pace, Cengkudu (Sunda); Kemudu, Kudu (Jawa); Cengkudu (Sunda); Khoduk (Madura); Wengkudu (Bali), Khoduk (Madura);. Orang Jawa menyebut tanaman mengkudu ini sebagai tanaman pace. Mengkudu merupakan tanaman liar khas Indonesia,

---

<sup>6</sup> Opcit, h. 7-8

memiliki daun tebal dan lebat, buahnya hijau dan memiliki bintik atau bertututut, kalo sudah tua menjadi kuning dan berbau<sup>7</sup>.

Buah mengkudu disebut juga noni (*Morinda citrifolia*) merupakan tumbuhan yang masuk dalam kelas Rubicidae, terdapat diberbagai belahan dunia terutama daerah tropis Afrika, Amerika Tengah dan Selatan, serta di negara Australia, Caribe, China, Malaysia termasuk Indonesia dan India. Noni sudah banyak dipakai sebagai pengobatan di Polinesia lebih dari 2.000 tahun karena disebabkan oleh efek terapeutik. Termasuk antibakteri, antijamur, antitumor, antivirus, antelmintik, dan analgesik karena bisa berkontribusi dalam sistem kekebalan tubuh. Buah *Morinda citrifolia* juga sering dipakai sebagai antioksidan.<sup>8</sup>



**Gambar 2.1**  
**Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*)**

Mengkudu telah dikembangkan budidayanya secara besar-besaran, buah smengkudu telah diolah menjadi berbagai macam sediaan yaitu : kapsul, cuka dan

<sup>7</sup> Bayu Satya Ds, *Koleksi Tumbuhan Berkhasiat* (Yogyakarta: Rapha Publishing, 2013), h. 149.

<sup>8</sup> Saba Srur Nascimento, Rodrigues, Alves, 'Chemical Characterization , Nutritional Aspects and Antioxidant Capacity of Noni (*Morinda Citrifolia* L) Produced in Northeastern Brazil', *International Food Research Journal*, 25.2 (2018), 870.



bentuk lainya. Perkembangbiakan tanaman mengkudu dengan dua cara yaitu : cara vegetatif dan generatif. Cara vegetatif yang paling sering dilakukan adalah sambung pucuk dan okulasi. Sementara itu, cara geeratif dilakukan dengan menanam biji mengkudu.<sup>9</sup>Klasifikasi tanaman ini ialah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Subkingdom : Traceobionta  
 Super Divisi : Spermatophyta  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Rubiales  
 Famili : Rubiaceae  
 Genus : Morinda  
 Spesies : *Morinda citrifolia*.<sup>10</sup>

Tanaman mengkudu merupakan salah satu tanaman obat tropika yang banyak ditemukan di berbagai daerah. Bahan yang terdapat di dalam mengkudu antara lain minyak menguap, asam *copron*, dan asam *cprylat*. Kulit akar tanaman kemudu terkandung morindin, morindon, *aligarin- $\delta$ -mthylether*, soranjidol dan *aligarin- $\delta$ -mthylether*. Daun buah kemudu mengandung karoten, zat kapur, protein, zat besi, dan askorbin. Buah kemudu terdapat kandungan asam koparat, alkaloid, asam askorbat, triterpenoid, *acubin*, *asperuloside*, *alizarin*, asam kaprilat (penyebab rasa buah tidak enak), asam kaprik (penyebab bau busuk pada buah), zat antrakuinon, zat *dammachantal* (zat anti kanker), protein, *proxeronine*, zat

<sup>9</sup> Hery Soeryoko, *25 Tanaman Obat Ampuh Penakluk Diabetes Mellitus* (Penerbit Anta, 2014), h. 101.

<sup>10</sup> Edianti Sasmito, *Imunomodulator Bahan Alami* (Yogyakarta: Rapha Publishing, 2017), h. 48.

*scolopetin*, dan *xeronine*, sedangkan bunganya mengandung glykosida antraknon.<sup>11</sup> Buah mengkudu mempunyai kandungan asam askorbat yang cukup banyak yakni sebesar 29,29 mg/ml.<sup>12</sup> Sari buah mengkudu biasanya mempunyai pH asam yaitu kisaran 3,6-4,3.<sup>13</sup>

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) memiliki kriteria khusus saat sudah masak, yaitu : buah menjadi berwarna putih kekuning-kuningan yang merata atau kuning kotor yang memiliki panjang buah sudah mencapai 5-10 cm, lebar 3-6 cm dan daging buahnya berair.<sup>14</sup> Menggunakan sari buah mengkudu maka perlu mengetahui bagaimana tahapan dalam pembuatan sari buah mengkudu supaya mudah dalam melakukan uji kandungan pada buah mengkudu. Buah yang telah masak dicuci bersih lalu ditiriskan. Buah yang sudah ditiriskan selanjutnya diambil satu persatu kemudian di masukkan dalam juicer untuk mendapatkan sari buah mengkudu.<sup>15</sup>

#### **D. Belimbing Wuluh**

Belimbing wuluh atau *Averrhoa bilimbi* Linn adalah tanaman yang berasal dari Amerika yang memiliki iklim tropis dan dibudidayakan pada sejumlah

<sup>11</sup> Arif Haryana, *Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2006), h. 118.

<sup>12</sup> Trinil Susilawati and Nurul Isnaini, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Dalam Larutan Natrium Klorida Fisiologis Sebagai Bahan Pengencer Semen Terhadap Peningkatan Kualitas Spermatozoa Ayam Buras Pada Suhu Ruang', *Jurnal Kedokteran Hewan*, 10.2 (2016), 176.

<sup>13</sup> Rizka Hardiyanty, Ade Heri Suheri, and Farida Ali, 'Pemanfaatan Mengkudu Sebagai Bahan Penggumpal Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 19.1 (2013), 55–56.

<sup>14</sup> Selvia Ferdiana, Ratri Enggar, and Rohman Dijaya, 'Otomatisasi Klasifikasi Kematangan Buah Mengkudu Berdasarkan Warna Dan Tekstur', *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3.1 (2017), 18.

<sup>15</sup> Faridha Yenny Nonci, 'Uji Efektivitas Antibakteri Sari Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Asal Makassar Pada Daging Sapi', *JF FIK UINAM*, 3.1 (2015), 18.

Negara yaitu : Argentina, Brazil, Malaysia, Australia, India, Philippines, Thailand, Singapura, dan Venezuela. Belimbing wuluh masuk ke Indonesia dan tumbuh dengan subur di seluruh wilayah Indonesia. Hampir seluruh bagian dari tanaman belimbing wuluh ini bisa dimanfaatkan, diantaranya adalah bagian daun. Daun belimbing wuluh terdapat kandungan flavonoid, tanin, asam format, kalium sitrat, sulfur, peroksidase, dan kalsium oksalat, serta saponin<sup>16</sup>. Berikut ini adalah susunan taksonomi belimbing wuluh :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Oxalidales
Famili	: Oxalidaceae
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i>



**Gambar 2.2**

**Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)**

<sup>16</sup> Putu Ayu and others, 'Karakteristik Fisik-Kimia Dan Aktivitas Atibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.)', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4.1 (2016), 400–401.

Kita mengenal dua macam belimbing. Pertama belimbing yang manis rasanya, kedua belimbing yang asam rasanya dan inilah yang disebut belimbing wuluh. Belimbing wuluh selain dipakai sebagai bumbu masak juga dapat digunakan sebagai obat-obatan, baik daun, batang, bunga maupun buahnya, sedikit sekali yang mau memakan belimbing wuluh begitu saja. Hanya orang-orang tertentu saja yang menyukainya, hal ini berbeda dengan belimbing manis. Hampir semua orang menyukai belimbing ini, baik yang masih muda ataupun yang sudah tua. Tetapi untuk ibu-ibu rumah tangga, belimbing wuluh sering digunakan sebagai bahan penyedap rasa makanan.<sup>17</sup>

Tanaman ini mudah sekali tumbuh walaupun tanpa dirawat dengan baik. Tentu saja, tanpa perawatan dengan baik belimbing tidak dapat berkembang dan berbuah dengan lebat. Belimbing wuluh mudah tumbuh serta mampu berbuah lebat saat dirawat dengan sungguh-sungguh sesuai aturan budi daya yang baik. Buah belimbing wuluh memiliki bentuk elips yang panjangnya mencapai 4-10 cm. Buah berwarna hijau saat masih muda dan memiliki kriteria berwarna kuning pucat serta daging buahnya berair saat sudah masak.<sup>18</sup>

Belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi*) mengandung banyak vitamin C alami sebesar 25mg/100g belimbing wuluh segar. Berdasarkan hasil dari pemeriksaan kandungan kimia pada buah belimbing wuluh menunjukkan bahwa buah belimbing

---

<sup>17</sup> Eko Purwaningsih, *Multiguna Belimbing Wuluh* (Bekasi: Ganeca Exact, 2007), h. 1.

<sup>18</sup> *Ibid*, h. 2-3.

wuluh ini memiliki golongan senyawa flavonoid, fenol, oksalat, dan pektin.<sup>19</sup> Komponen kimia dalam tanaman bisa terpengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu: perbedaan varietas bibit, cara melakukan pemanenan, kematangan waktu panen dan kondisi penyimpanan setelah panen. Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki asam yang cukup banyak seperti asam askorbat.<sup>20</sup>

### E. Karet

Orang-orang yang pertama kali memanfaatkan karet di dalam kehidupan sehari-hari yaitu bangsa Amerika asli. Mereka mengambil getah karet dari sejenis pohon yang menghasilkan getah yang secara liar tumbuh di hutan sekitar tempat tinggalnya dengan melakukan penebangan. Getah hasil penebangan kemudian dikumpulkan dan selanjutnya dijadikan bola yang bisa dipantulkan menjadi alat permainan. Getah juga di buat menjadi alas kaki dan wadah minuman.<sup>21</sup>



**Gambar 2.3**  
**Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)**

<sup>19</sup> Firdausia Agustin, Widya Dwi, And Rukmi Putri, 'Pembuatan Jelly Drink Averrhoa Blimbi L . (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air Dan Konsentrasi Karagenan) Making of Jelly Drink Averrhoa Blimbi L . (Study About Belimbing Wuluh Proportion : The Water And Carrageenan Concentration )', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2.3 (2014), 1–9.

<sup>20</sup> Usi Darel Cintia, *Tingkat Kesegaran Bunga Kristan Potong Yang Direndam Dengan Air Kelapa Dan Gula Pasir Dan Ekstrak Belimbing Wuluh* (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016), h. 2.

<sup>21</sup> Didit Heru Setiawan, *Petunjuk Lengkap Budi Daya Karet* (Jakarta Selatan: PT Agromedia Pustaka, 2008), h. 1.



Tanaman karet terkenal dengan beberapa sebutan yaitu : *Caucho* (Spanyol), *lastik bara* (arab), *caouchouc de para* (Perancis), atau *kausuu* (Kamboja). Nama ilmiah atau bahasa latin tanaman ini ialah *hevea brasiliensis muell.* Arg. Di Indonesia di kenal beberapa nama untuk tanaman karet, seperti poho hevea, pohon rambong, pohon para, atau pohon getah. Secara ilmiah usia tanaman karet dapat mecapai lebih 100 tahun.<sup>22</sup>

Tanaman karet di Indonesia pertama kali diperkenalkan kepada masyarakat pada zaman kolonial Belanda (1864). Orang yang pertama kali memperkenalkan karet di Indonesia bernama Hoflad. Karet yag dibawa ke Indonesia dijadikan sebagai salah satu jenis tanaman koleksi di kebun raya Bogor. Hofland kemudian mengenalkan karet ke daerah Ciasem dan pamanukan Jawa Barat sebagai komoditas perkebunan. Jenis karet yang pertama kali ditanam di Indoesia adalah jenis karet rembung (*Ficus elastica*). Sementara itu, penanaman jenis karet *Hevea brasiliensis*, yang berokasi di Indonesia terjadi pada tanam 1902 untuk daerah Sumatera Timur dan pada tahun 1906 untuk daerah tanam Pulau Jawa.<sup>23</sup>

Indonesia adalah negara yang memiliki perkebunan karet terluas di dunia, walaupun tanaman tersebut baru di kembangkan pada tahun 1964. Hanya dalam kurun waktu kurang lebih 150 tahun sejak dikembangkan pertama kali, luas perkebunan karet milik Indonesia sudah mencapai 3.672.123 hektar dengan total

<sup>22</sup> Tumpal Siregar, *Budidaya Dan Teknologi Karet* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2013), h. 1.

<sup>23</sup> Yusnu Imam Nurhakim, *Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak* (Depok: Sukmajaya, 2014), h. 1.

produksi sebesar 3.229.861 ton/tahun.<sup>24</sup> Sebagai areal perkebunan karet yang memiliki luas terbesar ketiga di dunia, Indonesia bersama dua negara di Asia Tenggara lainnya, yaitu Malaysia dan Thailand, sejak tahun 1920an sampe saat ini merupakan pemasok karet utama dunia. Kejayaan karet Indonesia mengalami puncaknya yang terjadi antara awal tahun 1926 sampai dengan menjelang (PD II) Perang Dunia ke- II. Ketika itu Indonesia menjadi pemasok karet alam terkenal di pasar internasional.<sup>25</sup>

Karet merupakan satu yang merupakan komoditas perkebunan dengan nilai ekonomis sangat tinggi. Oleh karenanya tidak ada salahnya ketika banyak yang menganggap tanaman karet merupakan salah satu kekayaan yang dimiliki negara Indonesia. Karet yang asalnya dari penggumpalan getah, tanaman karet atau lateks bisa dilakukan perlakuan lebih lanjut guna mendapatkan *sheet* (lembaran karet), kotak, atau *crumb rubber* (karet remah) yang merupakan bahan baku dalam industri karet. Tanaman karet terkenal sebagai bahan baku industri, seperti ban, sepatu, dan *belt*. Berdasarkan klasifikasinya, tanaman karet memiliki sistematika sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae

---

<sup>24</sup> Bambang, *Loc.Cit*, h. 11.

<sup>25</sup> Didit Heru Setiawan, *Op.cit.*, h. 13.

Genus : *Hevea*

Spesies : *Hevea brasiliensis*.<sup>26</sup>

Kebun karet Indonesia yang terlihat pada sekarang ini lebih banyak berasal dari perkebunan rakyat. Pembentukan perkebunan rakyat tersebut terkait dengan pola kultur pertanian masyarakat adat setempat. Pada awalnya masyarakat membuka hutan alam untuk ditanami dengan berbagai jenis tanaman pangan. Cara membuka lahan pertanian di hutan alam, yakni dengan menebas pohon dan membakarnya. Walaupun lahan perkebunan karet Indonesia berasal dari sistem perladangan, produksi karet alam Indonesia tiap tahun mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang signifikan. Produksi karet alam Indonesia terus-menerus tumbuh dan merangkak naik, baik dari segi luas areal tanam, volume produksi, dan nilai pendapatannya.<sup>27</sup>

Karet untuk mendapatkan hasil ekonomis harus disadap supaya mengeluarkan getah karet atau dikenal dengan istilah lateks. Kulit batang karet yang akan disadap harus dibersihkan terlebih dahulu. Pengirisan kulit tidak perlu terlalu tebal. Irisan yang dianjurkan adalah dengan tebal 1,5 – 2 mm dari lapisan kambium. Pengirisan dianjurkan jangan sampai merusak lapisan kambium karena akan mempengaruhi produksi dari lateks nantinya. Lateks hasil sadap berwarna putih yang menyerupai susu dan mengandung butir-butir karet yang merupakan

---

<sup>26</sup> Suwanto, *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan* (Depok: Penebar Swadaya, 2010), h. 75-76.

<sup>27</sup> Yusnu Imam Nurhakim, *Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak* (Depok: Intra Pustaka, 2017), h. 3-4.

larutan koloid. Waktu melakukan penyadapan juga dianjurkan adalah saat matahari belum tinggi atau pada pagi hari mulai pukul 05.00 – 06.00. Adapun penggumpalan lateks dilaksanakan antara pukul 08.00 – 10.00.<sup>28</sup>

#### F. Penggumpalan Lateks

Lateks merupakan cairan yang berwarna putih mirip dengan susu dan dapat keluar dari tanaman *Hevea brasiliensis*. Lateks memiliki kandungan 25 – 40% bahan mentah, 60 – 70% serum yang terdiri dari zat terlarut dan air. Lateks juga dapat diolah menjadi karet karena mempunyai kandungan partikel karet yaitu berupa hidrokarbon poli isopropena merupakan komponen utama dalam karet.<sup>29</sup>



**Gambar 2.4**  
**Getah dari Tanaman Karet**

Proses pengolahan lateks menjadi RSS<sup>30</sup> melalui beberapa tahap utama yaitu, penyaringan, pengenceran, pembekuan, penggilingan, dan pengasapan. Proses pembekuan bertujuan untuk membuat butir-butir karet yang terdapat di dalam cairan lateks supaya menjadi suatu koagulum atau gumpalan. Perubahan

<sup>28</sup> Op.cit, h. 94.

<sup>29</sup> Rachmad Edison, 'Pengaruh Dosis Serum Lateks Terhadap Koagulasi Lateks (*Hevea Brasiliensis*)', *Jurnal Agroindustri Perkebunan*, 4.1 (2016), 54.

<sup>30</sup> Ribbed Smoked Sheet adalah salah satu jenis olahan yang berasal dari lateks yang diolah secara mekanis dan kimiawi sehingga karet mutunya memenuhi standar

lateks menjadi suatu koagulum dapat terjadi jika ada penambahan bahan pembeku (koagulan).<sup>31</sup> Proses koagulan lateks dipengaruhi oleh sifat keasamnya, lateks akan menggumpal jika muatan listrik diturunkan (dehidrasi), pH lateks diturunkan (penambahan asam  $H^+$ ) dan penambahan elektrolit. Selama ini pabrik karet umumnya menggunakan bahan pembeku (koagulan) seperti asam semut atau asam cuka dengan konsentrasi 1-2%. Tujuan dalam penambahan asam kedalam lateks adalah untuk menurunkan pH di titik isoelektriknya antara 4.5 – 4.7, sehingga lateks dapat membeku. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah kebersihan dari lateks sehingga tahan terhadap jamur.<sup>32</sup> Jenis asam karboksilat yang bisa menyebabkan koagulasi koloid karet adalah asam askorbat.<sup>33</sup>

Koagulasi lateks merupakan peristiwa yang terjadi akibat perubahan fase sol menjadi gel dibantu oleh koagulan. Koagulasi lateks bisa terjadi karena sebagai berikut:

a. Dehidrasi

Koagulasi lateks dengan cara dehidrasi dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan atau zat yang bisa menyerap lapisan molekul air pada sekeliling partikel karet yang memiliki sifat pelindung pada lateks, zat yang digunakan misalnya aseton, alkohol, dan lain sebagainya.

---

<sup>31</sup> *Ibid*, h.52-52.

<sup>32</sup> Saharman Gea and others, 'The Study of Liquid Smoke as Substitutions in Coagulating Latex to The Quality of Crumb Rubber', *Jurnal of Physich*, 2018, 1

<sup>33</sup> selpiana, Aprila Ulfa, and Mona Maryam, 'Pemanfaatan Sari Buah Ceremai ( *Phyllanthus Acidus* ) Sebagai Alternatif Koagulan Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 21.1 (2015), 29.



#### b. Penurunan pH lateks

Penurunan pH lateks dapat terjadi jika terbentuknya asam hasil penguraian yang dilakukan oleh bakteri. Jika lateks ditambahkan dengan asam maka akan terjadi penurunan pH sampai di titik isoelektrik sehingga partikelnya menjadi tidak mempunyai bermuatan. Protein lateks yang telah kehilangan muatan akan dapat mengalami denaturasi, oleh karena itu selubung proteinnya yang berfungsi melindungi partikel karet mengalami tumbukan hingga menyebabkan terjadinya koagulasi. Koagulasi akan bisa terjadi pada daerah yang potensialnya tidak stabil (mantap) yang disebut dengan daerah potensial stabilitas kritis yaitu kisaran pH 3,7 sampai 5,5.

#### c. Penambahan Elektrolit

Penambahan larutan elektrolit yang di dalamnya terkandung kation berlawanan dengan partikel karet dapat menurunkan potensial elektron kinetik sehingga lateks mampu menjadi koagulasi. Kation yang berasal dari logam alkali juga bisa digunakan sebagai koagulan.

#### d. Pengaruh Enzim

Enzim proteolitik yang ada pada getah karet akan dapat menghidrolisa ikatan peptida dari protein kemudian menjadi asam amino yang bisa mengakibatkan partikel karet kehilangan selubung hingga partikel karet menjadi tidak memiliki muatan maka lateks menjadi tidak stabil atau mengalami koagulasi. Prakoagulasi adalah pembekuan pendahuluan yang

tidak diinginkan karena menghasilkan *lump* atau gumpalan-gumpalan yang terdapat pada cairan getah sadapan. Kejadian ini dapat terjadi saat lateks berada didalam wadah pengumpulan selama pengangkutan menuju ke pabrik pengolahan.<sup>34</sup>

Lateks adalah partikel karet yang memiliki lapisan protein dan fosfolipida yang terdispersi dalam serum. Protein terdapat pada lapisan luar memberi muatan negatif terhadap partikel karet pada pH netral. Pada saat proses pengolahan karet, terdapat beberapa tahapan penggumpalan lateks. Penggumpalan lateks bisa saja terjadi karena disebabkan oleh rusaknya kemantapan sistem koloid lateks. Kerusakan terjadi dengan cara penetralan muatan protein dengan adanya penambahan asam sehingga muatan positif dan muatan negatif seimbang (titik isoelektris).<sup>35</sup>

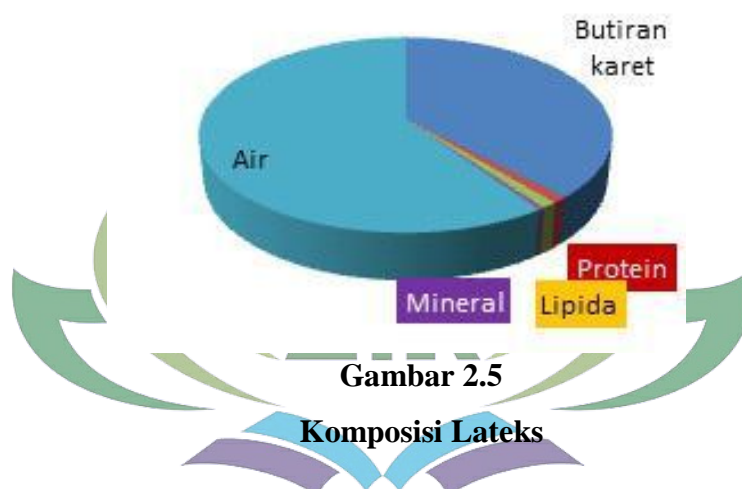
Koagulan adalah salah satu faktor terpenting saat melakukan pengolahan bahan olah karet (bokar). Hal ini berhubungan dengan semakin ketatnya syarat konsumen terhadap spesifikasi mutu karet remah masa sekarang, maka harus ada yang namanya perbaikan mutu bokar supaya mendapat perhatian yang lebih baik. Dalam upaya memperbaiki mutu bokar yang meliputi penggalakkan dalam penggunaan koagulan anjuran pada tingkat petani. Untuk dapat mengetahui pengaruh penggumpal terhadap parameter mutu karet, terlebih dahulu perlu adanya pengetahuan tentang bagaimana skematik partikel karet dan teknik dalam

<sup>34</sup> Selpiana, *Lok.cit*, h. 55.

<sup>35</sup> Yugia Muis, 'Pengaruh Penggumpal Asam Asetat, Asam Formiat, Dan Berat Arang Tempurung Kelapa Terhadap Mutu Karet', *Jurnal Sains Kimia*, 11.1 (2007), 21..

melakukan koagulasi atau penggumpalan karet. Berikut adalah komposisi lateks dari pohon *Hevea Brasiliensis* (Abednego, 1981) :

- 1) Karet hidrokarbon 37 %
- 2) Protein dan senyawaan nitrogen 2 %
- 3) Lipid 1%
- 4) Karbohidrat 1,5 %
- 5) Garam anorganik 0,5 %
- 6) Air 58 %<sup>36</sup>



Penggunaan bahan penggumpalan lateks akan berdampak pada mutu dan kualitas latek. Bahan penggumpal yang baik adalah bahan yang memiliki kemampuan membeku dalam waktu yang cepat, dapat mempertahankan bau karet sehingga tidak memiliki bau menyengat, dapat mempertahankan warna putih pada karet dan mudah diaplikasikan oleh petani karet serta dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja sesuai kebutuhan petani.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Op. Cit, h. 150.

<sup>37</sup> Siti Fuadah Chusna and Viona Zulfia, 'Pengaruh Berbagai Jenis Pembeku Terhadap Pembekuan Lateks The Influence Various Of Coagulant To Coagulationof Latexs', *Jurnal Porsiding Seminar Lahan Suboptimal*, 2017, 951.

## G. Penelitian Relevan

Telah banyak dilakukan penelitian tentang penggumpalan lateks menggunakan bahan alami. Berikut adalah kesimpulan dari penelitian relevan yang terbaru mengenai bahan alami yang dapat digunakan sebagai penggumpal lateks.

1. Penelitian oleh Septriani Laoli, Imelda Magdalena, dan Farida Ali di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tahun 2013 dengan judul pengaruh asam askorbat dari ekstrak nanas terhadap koagulan lateks. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asam askorbat yang terdapat dalam buah nanas dapat menggumpalkan lateks. Penggumpalan optimum adalah pada saat volume ekstrak nanas 20 ml dengan volume lateks 20 ml yang menghasilkan berat sebesar 26,2284 gram dan dalam waktu penggumpalan selama 97 detik.<sup>38</sup>
2. Penelitian menggunakan ekstrak umbi gadung oleh Farida Ali, Arta Sihombing, dan Ahmad Fauzi dengan judul koagulasi lateks dengan ekstrak gadung. Ekstrak gadung mengandung asam askorbat yang menjadi indikator dalam penggumpalan lateks. Hasil penelitian menerangkan bahwa ekstrak gadung dapat menggumpalkan karet. Kondisi optimum berat lateks yang didapatkan adalah pada saat volume ekstrak 25 ml dengan volume lateks 20 ml yaitu sebesar 29,0564 gram. Waktu menggumpal terbaik yaitu selama 50

---

<sup>38</sup> and Ahmad Fauzi Farida Ali, Arta Sihombing, 'Pengaruh Asam Askorbat Dari Ekstrak Nanas Terhadap Koagulasi Lateks ( Study Pengaruh Volume Dan Waktu Pencampuran)', *Jurnal Teknik Kimia*, 19.2 (2013).

detik.<sup>39</sup>

3. Pemanfaatan sari buah ceramai (*Phyllanthus acidus*) sebagai alternatif koagulan lateks oleh Selpiana, Aprilia Ulfa, dan Mona Maryam tahun 2015. Buah ceramai mengandung asam askorbat, salah satu asam karboksilat yang dapat membuat karet membeku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah ceramai dapat menggumpalkan lateks. Hasil maksimal didapatkan pada penggunaan sari buah dengan rasio volume 10% dan waktu kontak 24 jam.<sup>40</sup>

4. Penelitian dengan judul pemanfaatan nira aren sebagai koagulan alami lateks (studi pengaruh volume koagulan, waktu kontak dan temperatur). Nira aren mengandung asam yang dapat digunakan sebagai alternatif pembekuan lateks. Nira aren yang digunakan merupakan nira setelah pemeranan dan mengalami fermentasi. Kandungan asam ini akan mengganggu kestabilan emulsi nira aren sehingga partikel-partikel karet saling berinteraksi. Penambahan nira aren akan membuat pecah lapisan protein pada lateks sehingga bahan-bahan karet saling menggumpal yang nantinya dapat membentuk lateks. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nira aren bisa dijadikan sebagai koagulan lateks. Variabel optimal yang dibutuhkan pada proses koagulasi yaitu dengan perbandingan volume 1:1 antara lateks dan koagulan, waktu kontak maksimum selama 24-30 jam dengan nilai kadar

---

<sup>39</sup> Farida Ali, Arta Sihombing, dan Ahmad Fauzi, *Dioscorea Hispida Dennts and others*, 'Koagulasi Lateks Dengan Ekstrak Gadung (*Dioscrea Hispida Dennts*)', *Jurnal Teknik Kimia*, 17.3 (2010).

<sup>40</sup> selpiana, Ulfa, and Maryam, Op.Cit.

kering karet lebih dari 28% dan menunjukkan koagulasi dengan mutu yang baik.<sup>41</sup>

5. Penggunaan ekstrak buah rambutan sebagai penggumpal lateks pasca panen (studi pengaruh volume, waktu, dan pH pencampuran) oleh Merry Heliana, Farida Ali, Yulia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik pada volume ekstrak rambutan pada 20 ml dengan lateks 10 ml dengan pH 3.<sup>42</sup>

6. Koagulasi lateks dengan ekstrak jeruk nipis (*Citrus auratifolia*) oleh Didin Suwardin, Farida Ali, Mili Purbaya, dan Syintia Rahutami di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Jeruk nipis mengandung banyak sari buah yang rasanya sangat masam dan memiliki kandungan vitamin C. Hasil penelitian ini adalah jeruk nipis dapat digunakan sebagai penggumpal lateks. Penambahan ekstrak jeruk nipis dapat mempersingkat waktu koagulasi. Kadar karet kering yang maksimal, plastisitas yang tinggi dan kadar abu atau kadar kotoran rendah menunjukkan bahwa karet dengan hasil penggumpalan menggunakan jeruk nipis memiliki kualitas yang baik.<sup>43</sup>

Dari hasil penelitian relevan di atas tentang pembekuan lateks dapat disimpulkan bahwa lateks mengalami koagulan pada saat diberikan pembeku

---

<sup>41</sup> Farida Ali, Birman Firlansyah, and Ahmad Kurniawan, 'Pemanfaatan Nira Aren Sebagai Koagulan Alami Lateks (Studi Pengaruh Volume Koagulan, Waktu Kontak Dan Temperatur)', *Jurnal Teknik Kimia*, 20.4.

<sup>42</sup> Farida Ali and others, 'Penggunaan Ekstrak Buah Rambutan Sebagai Penggumpal Lateks Pasca Panen (Studi Pengaruh Volume, Waktu Dan PH Pencampuran)', *Jurnal Teknik Kimia*, 16.2 (2009).

<sup>43</sup> Farida Ali and Didin Suwardi, 'Koagulasi Lateks Dengan Ekstrak Jeruk Nipis', *Jurnal Teknik Kimia*, 16.2 (2009).



berupa asam askorbat. Asam askorbat dapat diperoleh secara alamiah karena terkandung di dalam buah. Pembeku alami ini menjadi alternatif pengganti koagulan berbahan kimia, selain tidak berbahaya juga dapat memberikan dampak positif bagi petani.

## H. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan uraian logis tentang hubungan antarvariabel berdasarkan konsep-konsep yang telah diuraikan dalam kajian teori. Dengan kekuatan analisis dan gayanya sendiri, penelitian membuat kaitan antara variabel bebas dan variabel terikat. Untuk memperkuat uraiannya itu, peneliti dapat mengutip hasil penelitian relevan. Kerangka berfikir ini dipakai sebagai landasan untuk merumuskan hipotesis. Berikut kerangka berfikir dalam penelitian ini.<sup>44</sup>

Indonesia berada di kawasan beriklim tropis dan memiliki keanekaragaman tinggi. Keanekaragaman ini meliputi tumbuhan tingkat tinggi dan tumbuhan tingkat rendah. Selain itu, juga memiliki keanekaragaman di sektor pertanian, contohnya adalah bidang perkebunan yang meliputi : kebun sawit, kopi, teh, karet dan lain sebagainya. Di antara banyak perkebunan tersebut yang dinilai potensial adalah perkebunan karet, karena mudah hidup di daerah manapun di Indonesia. Perkebunan karet di Indonesia sangat luas khususnya di Lampung yang mencapai 155.301 hektar. Hal ini menjadi peluang bagi masyarakat untuk dijadikan sebagai sumber pemenuh kebutuhan hidup karena dapat menghasilkan

---

<sup>44</sup> Civitas Akademik UIN RIL, *Pedoman Penulisan Skripsi* (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018).

rupiah. Hal ini terlihat banyaknya produk-produk yang terbuat dari bahan baku karet seperti : ban, kasur, bola, dan produk-produk lainnya.

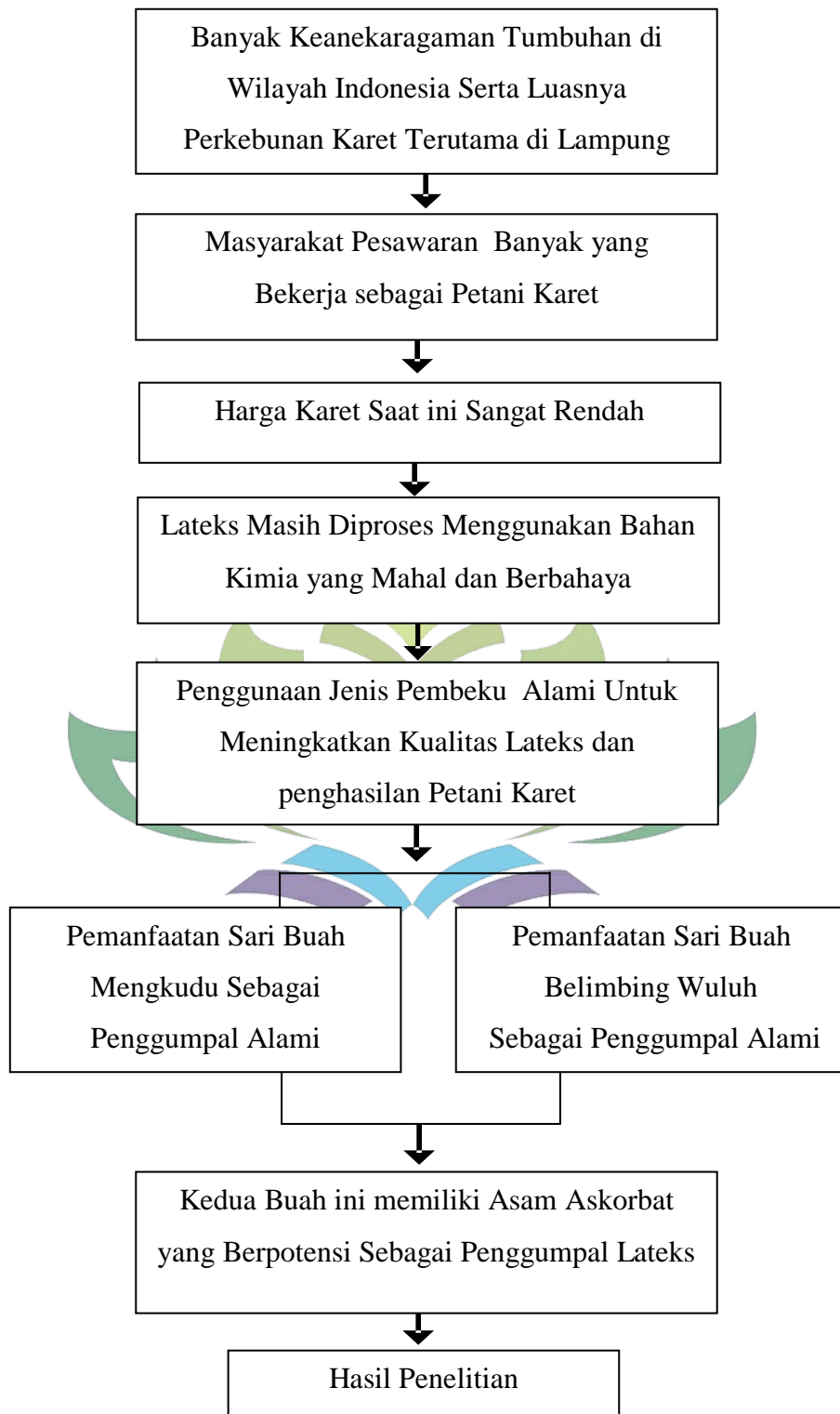
Masyarakat Lampung mayoritas bekerja sebagai petani karet untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, namun saat ini harga karet mengalami penurunan drastis dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Dampak murahnya harga karet menyebabkan petani menjadi malas untuk melakukan kegiatan menyadap karet sehingga

kesejahteraan masyarakat terganggu. Belum lagi penggunaan pembeku karet sintetis yang membahayakan dan juga harganya cukup mahal. Oleh karena itu, harus dicari penggumpal lateks alami untuk meningkatkan kualitas lateks dan penghasilan petani karet, sehingga petani tersebut tetap melakukan kegiatan penyadapan karet. Penggumpal alami yang akan dijadikan sebagai bahan alternatif adalah sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) karena terdapat asam askorbat sebagai indikator dalam pembekuan lateks, selain mudah didapatkan buah ini juga tidak berbahaya.

Uraian diatas merupakan alasan penulis untuk melakukan penelitian tentang “Potensi asam askorbat dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.

Indoesia Terletak di Antara Benua Asia dan  
Benua Australia, Berada di Daerah  
Khatulistiwa dan Memiliki Iklim Tropis





## I. Hipotesis

Dari uraian rumusan masalah diatas, hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.  $H_0$  : Tidak terdapat potensi asam askorbat dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.
2.  $H_1$  : Terdapat potensi asam askorbat dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di bulan Maret 2019 bertempat di desa Kali Rejo Kecamatan Negeri Katon Kabupaten Pesawaran, Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung, dan UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung .

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Spectrofotometri* dengan merek *hack* tipe DR 6000 UV-VIS, rak tabung reaksi terdiri dari 6 lubang yang terbuat dari kayu, tabung reaksi ukuran 12 mm x 120 mm, beker glas ukuran 250 ml, juicer sharp EJ-150LPK 1.5 liter, cawan petri berdiameter 15 cm, stopwach, timbangan digital, spatula dengan panjang 20 cm, labu erlenmayer ukuran 250 ml, corong, pH meter, kamera digital, dan alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah mengkudu (*Morinda citrifolia*), buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*), air, dan kapas steril.

#### **C. Metode Penelitian**

Metode penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, dapat digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, dengan menggunakan metode Racangan Acak Lengkap (RAL). Data kuantitatif tersebut meliputi kadar asam askorbat, pH, berat dan

waktu penggumpalan lateks dengan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*.

**Tabel 3.1**  
**Perbandingan Volume Bahan Penggumpal dengan Lateks**

<b>Kelompok Perlakuan</b>	<b>Sari Buah Mengkudu (ml)</b>	<b>Sari Buah Belimbing Wuluh (ml)</b>	<b>Lateks</b>
1	5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml	-	20 ml
2	-	5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml	20 ml
3	-	-	20 ml

Tabel di atas menunjukkan perbandingan volume bahan penggumpal dengan lateks. Percobaan dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Penelitian ini juga menggunakan lateks dengan volume 20 ml tanpa diberi perlakuan. Tahap akhir dalam penelitian ini adalah dengan membekukan lateks lalu menghitung berat, dan waktu penggumpalan lateks.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian memuat langkah-langkah penelitian dari awal hingga akhir. Prosedur penelitian terdiri dari tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian. Tahapan penelitian ini dimulai dengan studi untuk mengidentifikasi lokasi, mengetahui permasalahannya, mengidentifikasi data yang dibutuhkan, mengidentifikasi pustaka dan acuan yang dibutuhkan serta mengidentifikasi



perangkat yang dapat digunakan. Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Menyiapkan Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) di desa Kali Rejo Kecamatan Negeri Katon Kabupaten Pesawaran. Sampel yang digunakan adalah buah dengan kriteria sudah masak, berwarna kuning atau kuning pucat, dan tidak busuk.

### 2. Membuat Sari Buah Mengkudu dan Belimbing Wuluh

Adapun cara membuat sari buah adalah sebagai berikut :

- a. Buah masak dicuci menggunakan air mengalir sampai bersih lalu ditiriskan.
- b. Masing-masing buah dibuat sarinya hingga mencapai 250 ml dengan dimasukkan ke dalam juicer.
- c. Sari buah yang sudah jadi dimasukkan ke dalam tabung reaksi sesuai dengan volume yang telah ditetapkan.

### 3. Mengukur pH

Berikut langkah-langkah untuk menghitung pH :

- a. Disiapkan alat pengukur pH berupa pH meter.
- b. Sari buah mengkudu dan belimbing wuluh yang sudah jadi diukur pH-nya menggunakan alat pengukur pH.
- c. Dilihat hasil pengukuran pH kemudian mencatatnya.

#### 4. Menghitung Asam Askorbat menggunakan Spektrofotometri

Di bawah ini langkah-langkah menghitung asam askorbat :

- a. Hidupkan alat dengan menekan tombol on 30 menit sebelum pemakaian.
- b. Dinyalakan komputer yang terdapat software uv-pro, komputer tersebut terhubung langsung dengan spektrofotometri untuk memudahkan melihat panjang gelombang yang telah ditentukan.
- c. Tekan *connect* pada *windows*.
- d. Klik uv-spectrum kemudian klik tab edit.
- e. Pilih *method*.
- f. Atur range panjang gelombang 265 nm – 271 nm lalu klik ok.
- g. Disiapkan dua kuvet, bersihkan dan diisi menggunakan aquadest.
- h. Dimasukkan kedua buah kuvet yang sudah terblangko kedalam spektrofotometer.
- i. Lakukan *baseline* pada komputer dengan panjang gelombang yang sama lalu klik ok.
- j. Dilakukan pengukuran dengan mengganti isi kuvet sesuai dengan sampel yang akan diukur.
- k. Bilas dan bersihkan kuvet dengan larutan sampel, dan kuvet diisi dengan larutan sampel.
- l. Masukkan ke dalam sisi sampel didalam spektrofotometri lalu klik start.
- m. Pilih peak pack pada menu spectrum untuk mengetahui puncak absorban gelombang maksimum.
- n. Dapat diketahui panjang gelombangnya sesuai absorbansi terbesar.

## 5. Menggumpalkan Lateks

Sebagai berikut disajikan cara menggumpalkan lateks :

- a. Diambil lateks pada waktu pagi hari untuk menghindari prakoagulan.
- b. Lateks disaring supaya tidak tercampur dengan kotoran.
- c. Diletakkan lateks pada beker glas berukuran 250 ml.
- d. Dilakukan percampuran pembeku dengan lateks sesuai dengan perbandingan yang telah ditentukan ke dalam tabung reaksi.
- e. Campuran tersebut diaduk menggunakan spatula supaya homogen dan ditunggu hingga membeku.

## 6. Menghitung Waktu Penggumpalan dan Berat Lateks

Untuk menghitung waktu dan berat lateks adalah sebagai berikut :

- a. Dihitung waktu penggumpalan lateks menggunakan stopwatch sampai lateks menggumpal.
- b. Dilihat perubahan penggumpalan masing-masing bahan terhadap koagulan lateks.
- c. Dihitung berat lateks yang sudah menggumpal menggunakan timbangan digital.
- d. Dicatat hasil perhitungan menggunakan alat tulis.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan untuk penggumpalan lateks menggunakan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Adapun hal yang diamati adalah sebagai berikut:

1. pH sari buah mengkudu dan belimbing wuluh.

pH diukur dengan menggunakan alat pH meter. Pengukuran dilakukan dengan menyiapkan sampel kemudian dimasukkan alat pengukur kemudian dicatat nilai pH untuk mengetahui tingkat keasaman masing-masing koagulan.

2. Kadar asam askorbat

Kadar asam askorbat sari buah mengkudu dan belimbing wuluh diukur menggunakan spektrofotometri UV-VIS. Pengukuran dilakukan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Cara mengukur kadar asam askorbat dapat menggunakan persamaan berikut:



$$y = ax \pm b$$

3. Berat lateks

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui berat lateks setelah dilakukan koagulasi. pengukuran berat lateks menggunakan timbangan digital dengan variasi waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam dan 5 jam. Hal ini bertujuan untuk mengetahui berat lateks tertinggi dari masing-masing koagulan

4. Waktu penggumpalan

Pengukuran waktu penggumpalan lateks menggunakan stopwacth. Waktu penggumpalan dihitung pada saat lateks mengalami koagulasi setelah dicampur dengan koagulan. Waktu penggumpalan akan menentukan koagulan yang dapat menggumpalkan lateks dengan cepat dan sebaliknya.

## F. Analisis Data

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh potensi asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal lateks maka analisis data yang dilakukan menggunakan analisis data kuantitatif dengan analisis sebagai berikut:

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data berfungsi sebagai prasyarat diterapkannya statistik uji parametris. Data yang diuji yaitu data berat dan waktu penggumpalan lateks.

a. Taraf Signifikansi  $(\alpha) = 0,05$

b. Kriteria Pengujian

$H_0$  = Jika nilai *Sig* > 0,05 maka  $H_0$  diterima kedua data berdistribusi normal

$H_1$  = Jika nilai *Sig* < 0,05 maka  $H_1$  ditolak atau kedua data tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas dihitung menggunakan program SPSS 17.

### 2. Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan jika data berdistribusi normal. Uji ini untuk mengetahui apakah semua sampel memiliki varians yang homogen atau tidak.

a. Taraf Signifikansi  $(\alpha) = 0,05$

b. Kriteria Pengujian

$H_0$  = Jika nilai *Sig* > 0,05 maka  $H_0$  diterima kedua data homogen.

$H_1$  = Jika nilai  $Sig < 0,05$  maka  $H_1$  ditolak atau kedua data tidak homogen.

Uji homogenitas dihitung menggunakan program SPSS 17.

### 3. Uji Anova

Uji *Anova* dilakukan jika asumsi data nominal serta uji normalitas dan homogenitas terpenuhi. Uji *Anova* yang digunakan yaitu Uji *One Way Anova* dengan menggunakan SPSS 17, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  = Kelompok memiliki nilai rata-rata yang sama

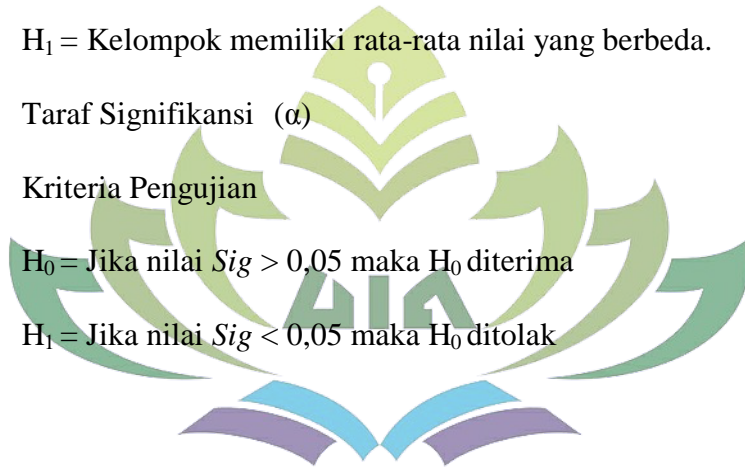
$H_1$  = Kelompok memiliki rata-rata nilai yang berbeda.

a. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )

b. Kriteria Pengujian

$H_0$  = Jika nilai  $Sig > 0,05$  maka  $H_0$  diterima

$H_1$  = Jika nilai  $Sig < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak





### G. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

**Tabel 3.2**  
**Desain Penelitian Sari Mnengkudu**

No	Konsentrasi	Ulangan ke-		
		1	2	3
1	K1 (Tanpa Perlakuan)			
2	K2			
3	K3			
4	K4			
5	K5			

Keterangan :

K1 = Tanpa perlakuan

K2 = 5 ml Mengkudu

K3 = 10 ml Mengkudu

K4 = 15 ml Mengkudu

K5 = 20 ml Mengkudu

**Tabel 3.3**  
**Tabel Desain Penelitian Sari Belimbing wuluh**

No	Konsentrasi	Ulangan ke-		
		1	2	3
2	K1 (Tanpa Perlakuan)			
3	K6			
4	K7			
5	K8			
6	K9			

Keterangan:

K1 = Lateks tanpa perlakuan

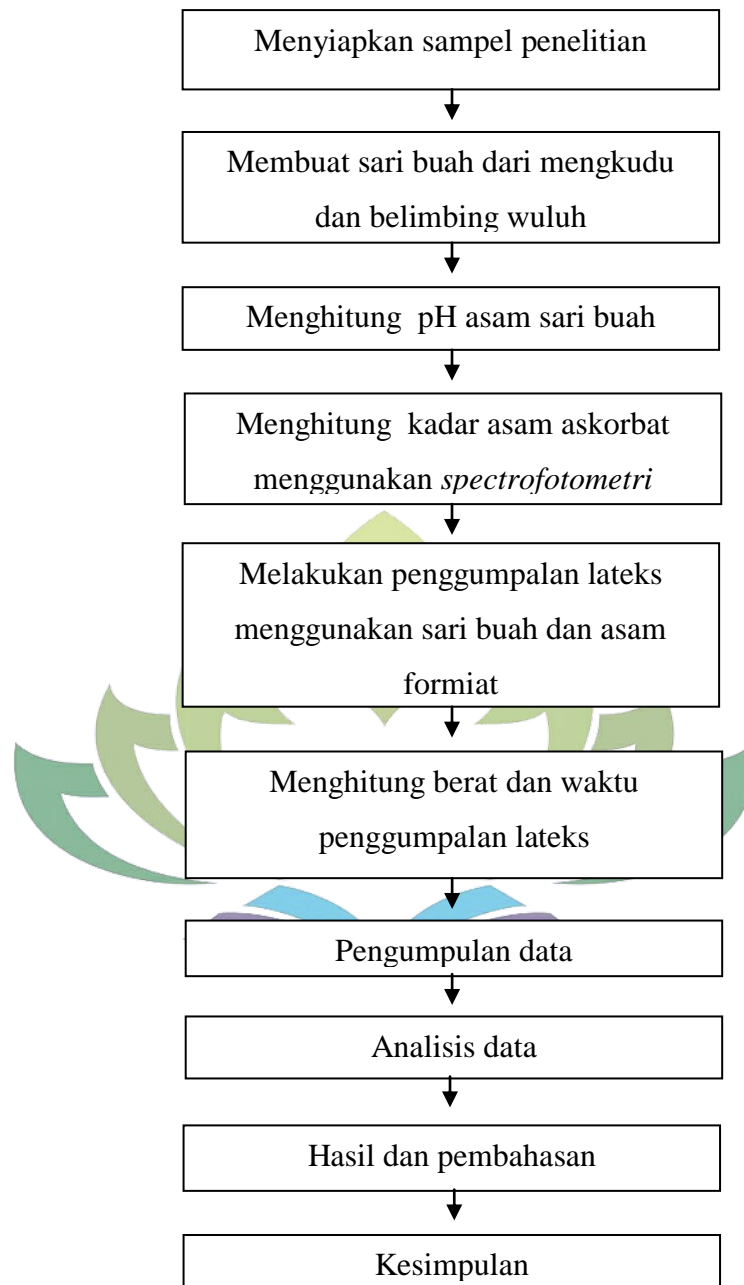
K6 = 5 ml belimbing wuluh

K7 = 10 ml belimbing wuluh

K8 = 15 ml belimbing wuluh

K9 = 20 ml belimbing wuluh

## H. ALUR KERJA PENELITIAN



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Persiapan Penelitian**

Persiapan penelitian dilaksanakan untuk mengambil buah mengkudu dan belimbing wuluh. Buah mengkudu dan belimbing wuluh didapatkan dari daerah sekitar Bandar Lampung. Buah tersebut adalah yang sudah matang dengan kriteria berwarna kuning dan tidak busuk. Kemudian dikumpulkan sebanyak 500 gram buah mengkudu dan 250 gram belimbing wuluh lalu dicuci sampai bersih. Setelah bersih, buah ditiriskan kurang lebih 3 jam, kemudian dipotong kecil-kecil menggunakan pisau dan diletakkan dalam wadah. Setelah itu buah dimasukkan ke dalam juicer untuk pengambilan sarinya. Sari buah selanjutnya disaring dan dilakukan pengukuran pH untuk mengetahui derajat keasaman masing-masing sampel.

##### **2. Hasil uji pH larutan menggunakan pH meter**

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman koagulan yang akan digunakan sebagai penggumpal lateks. Pengukuran menggunakan alat pH meter. Berdasarkan hasil uji pH di laboratorium UPT-SIT Universitas Lampung terhadap kandungan asam dalam buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dapat dilihat pada tabel 4.1 :

**Tabel 4.1**  
**Hasil uji pH sari buah**

No	Nama Bahan	pH
1	Mengkudu ( <i>Morinda Citrifolia</i> )	1,34
2	Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> )	4,25

Tabel 4.1 menunjukkan hasil uji pH dari berbagai koagulan. Sari buah mengkudu memiliki pH 4,25 dan sari buah belimbing wuluh memiliki pH 1,34. Tingkat keasaman koagulan dapat berpengaruh terhadap lateks. Lateks dapat mengalami koagulasi jika pH diturunkan hingga 5,5 sampai 3,7. Penurunan ini dapat terjadi akibat penambahan senyawa yang bersifat asam.<sup>1</sup>

### 3. Uji Kadar Asam Askorbat Buah Mengkudu dan Belimbing Wuluh

Uji ini dilakukan untuk mengetahui jumlah kadar asam askorbat yang terdapat dalam sari buah mengkudu dan belimbing wuluh. Sari buah dibuat volume yang berbeda-beda, 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml. Selanjutnya masing-masing volume diuji menggunakan *spectrofotometri* UV-VIS dengan panjang gelombang 256 nm - 271 nm untuk melihat kadar asam askorbat melalui absorbansi pada layar *spectrofotometri*.

Penelitian dilakukan dengan membuat deretan larutan standar untuk mengetahui kurva kalibrasi larutan standar vitamin C. Berdasarkan deretan larutan standar itu, selanjutnya diukur absorbansinya dengan panjang gelombang maksimum yang didapat. Dari pengukuran tersebut, konsentrasi standar larutan standar vitamin C terlihat pada tabel 4.2:

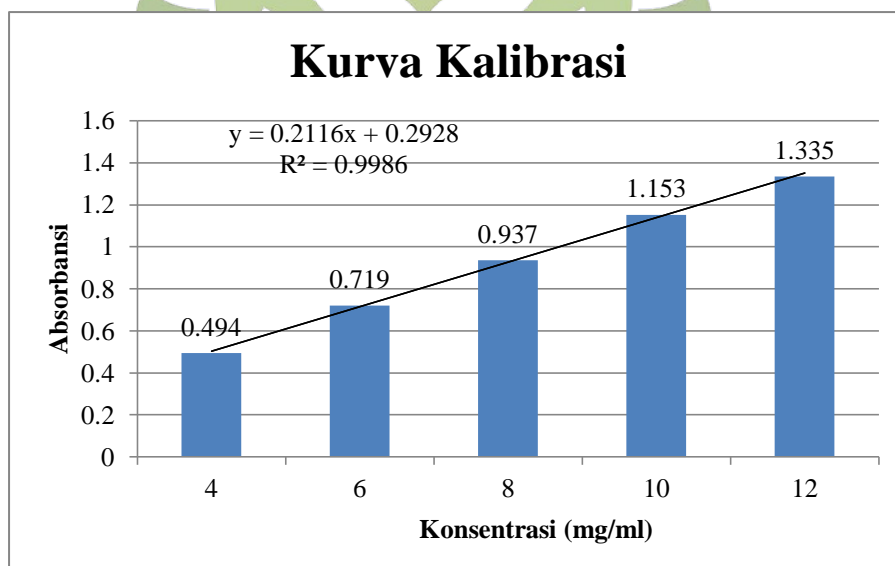
---

<sup>1</sup> selpiana, Aprila Ulfa, and Mona Maryam, 'Pemanfaatan Sari Buah Ceremai ( *Phyllanthus Acidus* ) Sebagai Alternatif Koagulan Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 21.1 (2015), 30.

**Tabel 4.2**  
**Konsentrasi Larutan Standar Vitamin C**

No	Konsentrasi (mg/ml)	Absorbansi
1	4	0,494
2	6	0,719
3	8	0,937
4	10	1,153
5	12	1,335

Tabel 4.2 merupakan hasil pengukuran kadar asam askorbat berbagai konsentrasi larutan standar. Konsentrasi yang digunakan pada larutan standar adalah 4 mg/ml, 6 mg/ml, 8 mg/ml, 10 mg/ml, dan 12 mg/ml. selanjutnya dari konsentrasi tiap-tiap larutan standar diketahui absorbansinya dengan spektrofotometri. Dari pengukuran tersebut diperoleh kurva kalibrasi pada gambar 4.1:



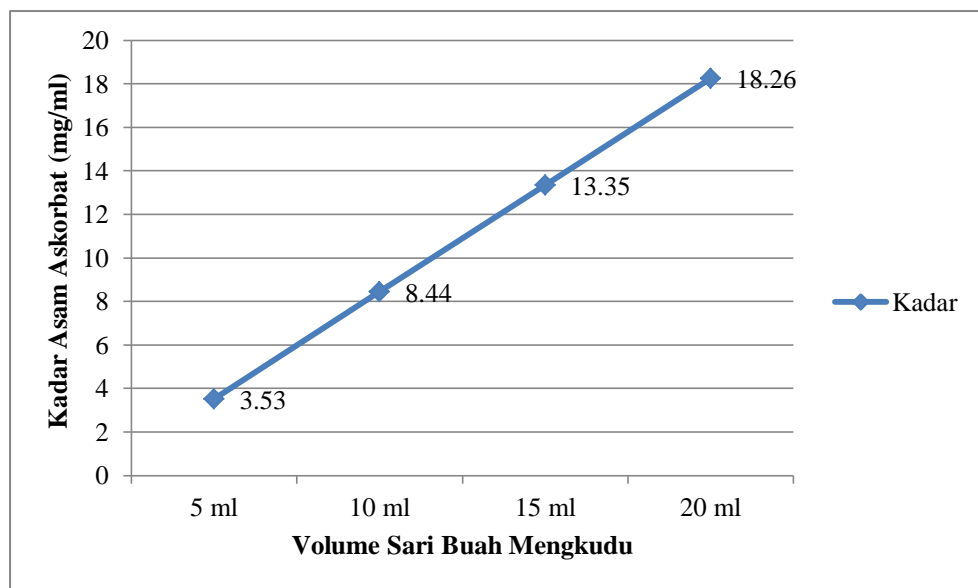
**Gambar 4.1**

#### Kurva Kalibrasi Larutan Standar

Dari perhitungan persamaan regresi kurva didapatkan persamaan garis  $y = 0,211x + 0,291$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,998. Persamaan tersebut dapat digunakan dalam menentukan kadar asam askorbat dari sari buah mengkudu dengan mencari nilai  $x$  dan memasukkan nilai absorbansi pada  $y$ . Setelah



dilakukan perhitungan menggunakan persamaan maka diperoleh data kadar asam askorbat sari buah mengkudu dalam satuan mg/ml pada gambar 4.2 berikut:

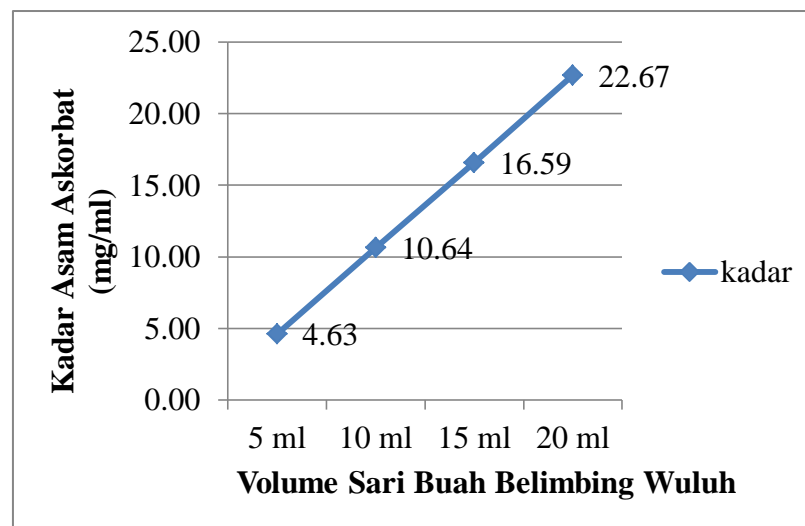


**Gambar 4.2**

#### **Kadar Asam Askorbat Sari Buah Mengkudu**

Gambar 4.2 menyajikan data kadar asam askorbat sari buah mengkudu. Grafik tersebut menunjukkan perbedaan jumlah kadar asam askorbat di berbagai volume sari buah. Berdasarkan data di atas didapatkan hasil bahwa perbedaan volume sari buah berpotensi terhadap jumlah kadar asam askorbat. Semakin besar volume sari buah maka semakin besar nilai asam askorbatnya.

Uji kadar vitamin C sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dapat ditentukan dengan menggunakan kurva kalibrasi larutan standar sebelumnya. Perhitungan kadar asam askorbat sari buah belimbing wuluh dapat dilihat pada gambar 4.3 :



**Gambar 4.3**

#### **Kadar Asam Askorbat Belimbing Wuluh**

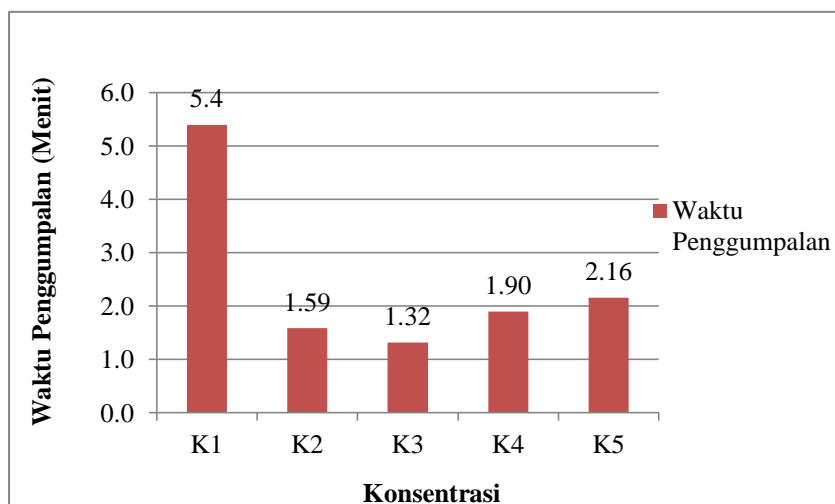
Gambar 4.3 merupakan hasil perhitungan kadar asam askorbat sari buah belimbing wuluh. Grafik tersebut menunjukkan perbedaan jumlah asam askorbat tiap-tiap volume. Hasil perhitungan asam askorbat tertinggi yaitu pada volume sari 20 ml sebesar 22,58 mg/ml dan kadar terendah berada pada volume 5 ml yaitu sebesar 4,61 mg/ml.

#### **4. Waktu Penggumpalan Lateks**

Hasil perhitungan waktu penggumpalan digunakan untuk mengetahui koagulan yang efektif sebagai koagulasi. perhitungan waktu penggumpalan lateks dimulai pada saat lateks dicampurkan dengan koagulan kemudian dihomogenkan. Selanjutnya dihitung waktu pernggumpalan dengan menggunakan stopwacth.

##### **a. Waktu Penggumpalan Lateks dengan Sari Buah Mengkudu**

Berikut hasil uji waktu penggumpalan lateks dengan sari buah mengkudu (*Morinda\_citrifolia*). Pembekuan dilakukan dengan perbandingan sari buah dan lateks 5 ml : 20 ml, 10 ml : 20 ml, 15 ml : 20 ml, dan 20 ml : 20 ml. Dari uji tersebut dihasilkan data pada gambar 4.4 :



**Gambar 4.4**

**Waktu Koagulasi Lateks menggunakan Sari Mengkudu**

Gambar 4.5 diatas menunjukan waktu penggumpalan lateks berbagai konsentrasi sari buah mengkudu. Waktu penggumpalan lateks tercepat adalah perlakuan K3 yaitu 1,32 menit. Hasil dari analisis *SPSS 17 two way anova* (Lampiran 3) didapatkan hasil ( $K=0,002<0,05$ ) menunjukkan bahwa terdapat potensi sari buah mengkudu terhadap waktu penggumpalan lateks. Selanjutnya, untuk mengetahui konsentrasi yang paling baik atau efektif maka dilakukan dengan uji LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Tabel uji LSD dapat dilihat pada tabel 4.3 :

**Tabel 4.3**

**Hasil Uji LSD Waktu Penggumpalan Lateks dengan Sari Mengkudu**

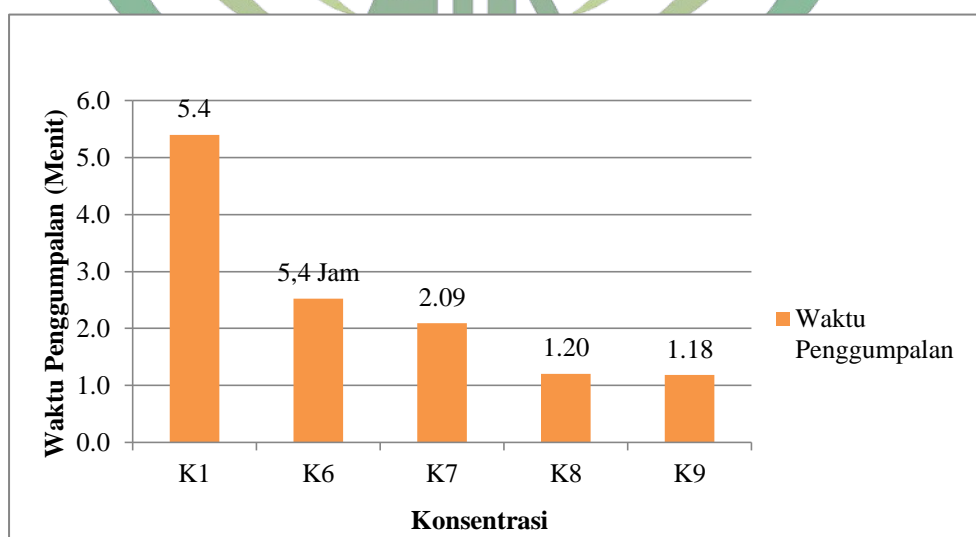
No	Perlakuan	Rata-rata
2	K1 (Tanpa Perlakuan)	5,4 <sup>a</sup> ± 0,100
3	K2 (Mengkudu 5 ml)	1,59 <sup>b</sup> ± 0,05
4	K3 (Mengkudu 10 ml)	1,31 <sup>c</sup> ± 0,02
5	K4 (Mengkudu 15ml)	1,90 <sup>d</sup> ± 0,28
6	K5 (Mengkudu 20 ml)	2,16 <sup>e</sup> ± 0,04

Keterangan: Perlakuan yang terdapat huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata

Uji lanjut LSD taraf 5% (Tabel 4.3) waktu penggumpalan lateks menggunakan sari buah mengkudu. Data di atas menunjukkan bahwa waktu tercepat penggumpalan lateks dengan terjadi pada perlakuan K3 yaitu 1,31. Perlakuan K3 berbeda nyata dengan K1, K2, K4, dan K5. Pembekuan dengan waktu terlama diperoleh dari perlakuan K1 (Tanpa Perlakuan) yaitu 5.4 jam. Selanjutnya waktu terlama dengan penambahan koagulan adalah pada perlakuan K5 yaitu 2.16 menit.

#### b. Waktu Penggumpalan Lateks Sari Buah Belimbing Wuluh

Uji waktu penggumpalan latek menggunakan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan lateks menggunakan perbandingan 5 ml : 20 ml, 10 ml : 20 ml, 15 ml : 20 ml, dan 20 ml : 20 ml. Kemudian diperoleh data pada gambar 4.5:



**Gambar 4.5**

#### **Waktu Koagulan Sari Buah Belimbing Wuluh**

Gambar 4.5 merupakan grafik hasil perhitungan waktu koagulasi lateks menggunakan sari buah belimbing wuluh berbagai konsentrasi. Hasil uji ini

memiliki perbedaan setiap perlakuan. Waktu tercepat adalah pada perlakuan K8 yaitu selama 1,20 menit. Analisis data (Lampiran 3) diperoleh hasil bahwa perlakuan dengan pemberian koagulan sari buah mengkudu ( $K=0.004<0,05$ ) menunjukkan adanya potensi sari buah belimbing wuluh terhadap waktu koagulasi lateks..

Selanjutnya, dalam mengetahui konsentrasi yang paling efektif maka dapat dilanjutkan dengan uji LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Tabel LSD terdapat pada Tabel 4.4 berikut :

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji LSD Waktu Penggumpalan Lateks dengan Sari Belimbing Wuluh**

No	Perlakuan	Rata-rata
2	K1 (Tanpa Perlakuan)	$5,4^a \pm 0,10$
3	K6 (B. Wuluh 5 ml)	$2,52^b \pm 0,03$
4	K7 (B. Wuluh 10 ml)	$2,09^c \pm 0,01$
5	K8 (B. Wuluh 15 ml)	$1,20^d \pm 0,02$
6	K9 (B. Wuluh 20 ml)	$1,18^d \pm 0,02$

*Keterangan: Perlakuan yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata*

Uji lanjut LSD taraf 5% (Tabel 4.3) pada waktu penggumpalan lateks menunjukkan bahwa : Waktu penggumpalan lateks menggunakan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada perlakuan K1 kontrol positif menghasilkan waktu pembekuan yaitu 5,4 Jam, dimana perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (K1, K6, K7, K8, dan K9). Kemudian perlakuan menggunakan sari buah belimbing wuluh dengan waktu tercepat adalah pada perlakuan K9 yaitu 1,18 menit. Perlakuan K9 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K8, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K0, K1, K6, dan K7.

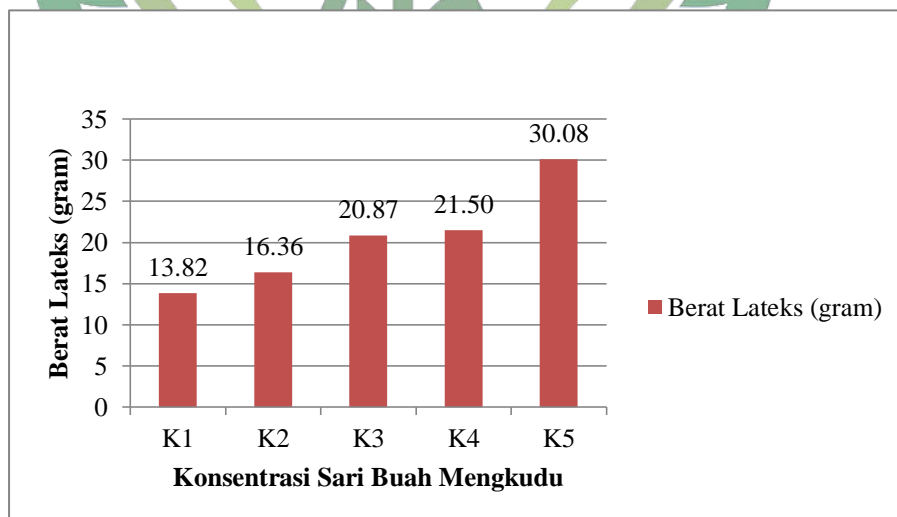
Pembekuan terlama terjadi pada perlakuan K1 yaitu 5,5 jam dan perlakuan K6 yaitu 2,52 menit.

## 5. Berat Lateks Setelah Mengalami Koagulasi

Hasil uji ini digunakan untuk mengetahui koagulan paling efektif dalam meningkatkan berat lateks yang mengalami koagulasi. Berat lateks dihitung setelah lateks mengalami koagulasi. Caranya masing-masing lateks yang sudah mengalami koagulasi dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital. Selanjutnya dalam penimbangan menggunakan rentang waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, dan 5 jam. Perlakuan ini untuk menstabilkan berat lateks.

### a. Berat Lateks dengan Sari Buah Mengkudu

Diagram berat lateks menggunakan sari buah belimbing wuluh pada 1 jam kelima dapat dilihat pada gambar 4.6 :



**Gambar 4.6**

### Berat Lateks dengan Koagulasi Sari Mengkudu

Gambar 4.6 merupakan grafik perbedaan berat lateks pada satu jam kelima. Berdasarkan hasil uji analisis *SPSS one way anova* (Lampiran 3) didapatkan hasil bahwa perlakuan pemberian koagulan sari buah mengkudu ( $K=0,004 < 0,05$ ). Hal

ini menunjukkan adanya potensi sari buah mengkudu terhadap berat lateks. Rata-rata berat lateks dengan perlakuan sari buah mengkudu berdasarkan uji LSD taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.5 :

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji LSD Berat Latek dengan Koagulan Mengkudu**

No	Perlakuan	Rata-rata
2	K1 (Tanpa Perlakuan)	13,92 <sup>a</sup> ± 0,14
3	K2 (Mengkudu 5 ml)	16,36 <sup>b</sup> ± 0,07
4	K3 (Mengkudu 10 ml)	20,87 <sup>c</sup> ± 0,06
5	K4 (Mengkudu 15 ml)	21,50 <sup>d</sup> ± 0,04
6	K5 (Mengkudu 20 ml)	30,08 <sup>te</sup> ± 0,27

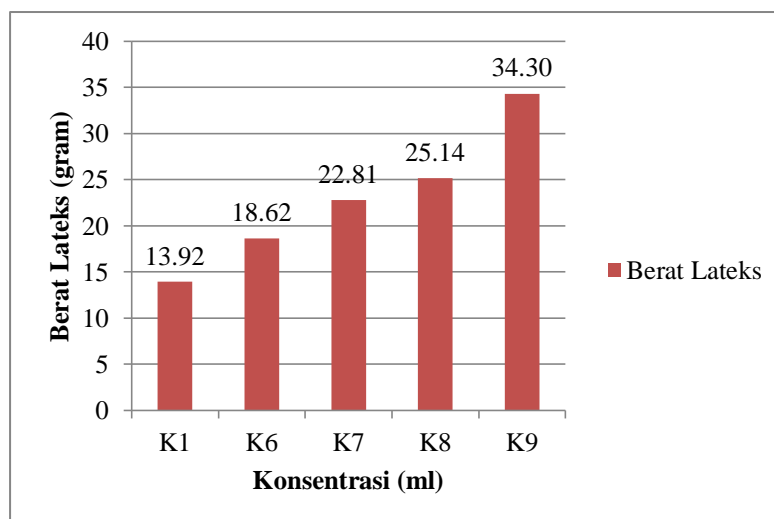
*Keterangan: Perlakuan yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata*

Uji lanjut LSD taraf 5% (Tabel 4.5) pada satu jam kelima berat lateks menggunakan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) menunjukkan bahwa berat lateks terbesar dengan perlakuan penambahan sari buah mengkudu pada K5 yaitu 30,38 gram. Perlakuan K5 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu (K1, K1, K2, K3, dan K4). Berat lateks terendah diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 13,92, sedangkan berat terendah pada penambahan sari buah mengkudu adalah perlakuan K2.

#### **b. Berat Lateks dengan Sari Belimbing Wuluh**

Diagram berat lateks menggunakan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan perbandingan 5 ml : 20 ml, 10 ml : 20 ml, 15 ml : 20 ml, dan 20 ml : 20 ml pada satu jam kelima dapat dilihat pada gambar 4.7 :





**Gambar 4.7**

#### **Berat Lateks Menggunakan Koagulasi Sari Belimbing Wuluh**

Gambar 4.7 merupakan hasil pengukuran berat lateks menggunakan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan perbandingan konsentrasi yang berbeda. Grafik tersebut menunjukkan perbedaan berat lateks menggunakan sari buah mengkudu anatar perlakuan. Hasil analisa data (Lampiraan 3) diperoleh hasil bahwa perlakuan dengan penambahan koagulan sari buah belimbing wuluh memberikan pengaruh terhadap berat lateks ( $K0,002 < 0,05$ ). Untuk mengetahui konsentrasi paling baik atau efektif maka dilakukan uji LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Tabel uji LSD dilihat pada tabel 4.6 :

**Tabel 4.6**

#### **Hasil Uji LSD Berat Latek dengan Koagulan Belimbing Wuluh**

No	Perlakuan	Rata-rata
2	K1 (Tanpa Perlakuan)	13,92 <sup>a</sup> ± 0,14
3	K6 (B. Wuluh 5 ml)	18,62 <sup>b</sup> ± 0,01
4	K7 (B. Wuluh 10 ml)	22,81 <sup>c</sup> ± 0,02
5	K8 (B. Wuluh 15 ml)	25,14 <sup>d</sup> ± 0,04
6	K9 (B. Wuluh 20 ml)	34,30 <sup>e</sup> ± 0,05

Keterangan: Perlakuan dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata

Uji LSD taraf 5% (Tabel 4.6) pada satu jam kelima menunjukkan berat lateks pada perlakuan K9 menghasilkan jumlah tertinggi yaitu 34,30 gram dimana perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (K1, K6, K7, dan K8). Selanjutnya, perlakuan dengan berat lateks terendah adalah pada kontrol negatif yaitu sebesar 13,92 gram, sedangkan berat terendah pada perlakuan sari buah belimbing wuluh pada K6 yaitu 18,62 gram.

## B. Pembahasan

Penelitian meliputi dua tahapan yaitu tahap pra penelitian dan penelitian sesungguhnya. Pra penelitian dilakukan untuk mengetahui koagulan yang digunakan oleh petani di daerah Negeri Katon Kabupaten Pesawaran. Dari hasil pra penelitian menunjukkan bahwa penggumpalan lateks masih banyak menggunakan bahan kimia dengan memanfaatkan sifat asam pada koagulan. Hal ini tidak sejalan dengan harga karet yang diterima oleh petani. Harga karet yang melemah dalam kurun waktu 5 tahun terakhir membuat petani tetap harus membeli bahan kimia sehingga menurunkan pendapatan petani. Selain mahal, juga berbahaya bagi petani itu sendiri.

Berdasarkan hasil pra penelitian tersebut, peneliti mencari alternatif koagulan alami yang mudah didapatkan disekitar tempat tinggal masyarakat. Koagulan ini didasarkan pada sifat asam. Sebagaimana disebutkan bahwa salah satu yang menjadi faktor lateks mengalami koagulasi adalah pada saat pH lateks diturunkan 4-5.<sup>2</sup> Koagulan yang akan dijadikan sampel adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) karena selain buah ini mudah

---

<sup>2</sup> selpiana, Ulfa, and Maryam.

didapatkan juga memiliki kandungan asam yaitu jenis asam askorbat yang berpotensi sebagai koagulan lateks.<sup>3</sup>

### 1. Analisis pH Koagulan Lateks

Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman pada koagulan yang akan dijadikan sampel. Hasil analisis menunjukkan pH sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) berada pada derajat keasaman 4,25. Sebagaimana disebutkan bahwa buah mengkudu memiliki pH dengan kisaran 3,6-4,3<sup>4</sup>. Sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki pH yaitu 1,34. Hal ini menunjukkan bahwa belimbing wuluh mempunyai tingkat asam yang tinggi sehingga jarang dikonsumsi begitu saja, kecuali sebagai bumbu masak.<sup>5</sup> Derajat keasaman akan berpengaruh terhadap tingkat asam askorbat yang terkandung didalamnya.

Derajat keasaman diuji untuk melihat tingkat keasaman. Sifat asam membantu mempercepat waktu koagulasi dan penambahan koagulan akan mempengaruhi berat lateks. pH sari buah mengkudu dan belimbing wuluh yang rendah atau memiliki sifat asam yang tinggi dapat menurunkan pH lateks. Sehingga lateks dapat mengalami koagulan lebih cepat dibandingkan tanpa dilakukan penggumpalan.

### 2. Analisis Kadar Asam Askorbat

Hasil perhitungan yang diperoleh melalui kurva kalibrasi pada gambar hasil pengamatan (Gambar 4.1 dan Gambar 4.3) menunjukkan berbagai kandungan

<sup>3</sup> Z Ruhomally and others, 'Journal of Traditional and Complementary Medicine Morinda Citrifolia L . Fruit Extracts Modulates H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Induced Oxidative Stress in Human Liposarcoma SW872 Cells', *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, 6.3 (2016), 299.

<sup>4</sup> Rizka Hardiyanty, Ade Heri Suheri, and Farida Ali, 'Pemanfaatan Mengkudu Sebagai Bahan Penggumpal Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 19.1 (2013), 55–56.

<sup>5</sup> Eko Purwaningsih, *Multiguna Belimbing Wuluh* (Bekasi: Ganeca Exact, 2007), h. 1.

asam askorbat di berbagai konsentrasi koagulan, baik sari mengkudu (*Morinda citrifolia*) atau sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Berdasarkan hasil penelitian memperlihatkan bahwa semakin besar konsentrasi sari buah yang diuji menggunakan alat *spectrofotometri* maka semakin banyak kadar asam askorbat yang terkandung pada sari buah tersebut. Jika dibandingkan dengan pH sari buah pada uji sebelumnya, maka menunjukkan bahwa derajat keasaman akan berpengaruh terhadap nilai asam askorbat. Dimana semakin asam sampel maka semakin tinggi kandungan asam askorbatnya. Hal ini terlihat pada gambar 4.3 hasil pengamatan bahwa kadar asam askorbat belimbing wuluh lebih tinggi jika dibandingkan dengan mengkudu.

Pengujian asam askorbat sari buah harus dilakukan dengan cara hati-hati. Hal ini dilakukan karena asam askorbat atau vitamin C sangat mudah larut dengan air, pada waktu mengalami pemotongan, pencucian, perebusan bahan makanan yang terkandung vitamin C akan mudah mengalami penurunan kadarnya. Kandungan vitamin C yang terdapat dalam makanan dan buah akan rusak dikarenakan adanya proses oksidasi udara luar terutama bila dipanaskan<sup>6</sup>. Oleh sebab itu, pada saat penelitian, penyimpanan sari buah dilakukan dengan menggunakan suhu rendah (di dalam freezer atau lemari es dan tidak terpapar dengan cahaya) dengan menutupnya menggunakan alumunium foil.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Mardiana Prasetyani and Yunita Herwidiani Setiawati Putri Setiawati, 'Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Wiyata*, 2.1 (2015), 35.

<sup>7</sup> Mardiana Prasetyani and Yunita Herwidiani Setiawati Putri Setiawati, 'Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Wiyata*, 2.1 (2015), 35.

### 3. Waktu Penggumpalan Lateks

Proses penggumpalan adalah cara mendasar dalam pengolahan lateks. Dalam bidang pertanian, proses penjualan karet biasanya dalam bentuk bongkahan atau pada saat karet sudah menggumpal. Sehingga getah karet harus mengalami koagulasi. Koagulasi dapat terjadi dengan bantuan bahan penggumpal. Hal ini dilakukan supaya waktu penggumpalan terjadi lebih cepat. Berikut pembahasan Waktu penggumpalan lateks dengan menggunakan sari mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).

#### a. Waktu Penggumpalan dengan Sari Buah Mengkudu

Analisis statistika menunjukkan bahwa waktu penggumpalan lateks pada perlakuan penambahan koagulan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh nyata. Waktu penggumpalan lateks pada perlakuan K1= 5,4 jam., perlakuan K2= 1,59 menit., perlakuan K3= 1,31 menit., perlakuan K4= 1,90., dan perlakuan K5= 2,16. Perbedaan konsentrasi sari buah mengkudu menghasilkan kecepatan pembekuan yang berbeda pula.

Berdasarkan gambar 4.5 grafik rata-rata waktu pembekuan lateks menunjukkan perbedaan nyata akibat pemberian koagulan sari buah mengkudu. waktu paling cepat dengan pemberian koagulan sari mengkudu yaitu pada perlakuan K3 dengan konsentrasi mengkudu 10 ml yaitu 1,32 menit. Percepatan waktu pembekuan lateks diduga karena perbandingan konsentrasi sari buah dan lateks yang baik dan tercampur dengan homogen sehingga interaksi koagulan dan lateks menjadi sempurna. Latek akan mengalami waktu koagulan yang lama ketika jumlah lateks lebih sedikit dari koagulan atau jumlah koagulan yang sangat

sedikit sehingga interaksi partikel lateks menjadi kurang maksimal. Hal ini terjadi karena penggumpalan bertujuan untuk mempersatukan butir-butir yang terdapat dalam cairan lateks yang di bantu dengan koagulan.<sup>8</sup>

b. Waktu Penggumpalan lateks dengan Sari Mengkudu

Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan waktu penggumpalan lateks menggunakan koagulan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Berdasarkan Tabel 4.3 hasil uji LSD rata-rata pembekuan lateks menunjukkan perbedaan yang nyata akibat penambahan koagulan berbagai konsentrasi sari buah mengkudu.

Perlakuan dengan penambahan sari belimbing wuluh yang mengalami penggumpalan cepat adalah K9, perlakuan dengan 20 ml sari buah yaitu dengan waktu rata-rata 1,18 menit. Kecepatan penggumpalan dipengaruhi oleh nilai asam pada koagulan. Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pH sari buah belimbing wuluh adalah 1,34 lebih asam tingkat derajat keasamannya dari sari mengkudu. Selanjutnya kadar asam askorbat mempengaruhi waktu koagulasi, kandungan asam askorbat pada perlakuan K9 yaitu 22,67 mg/ml lebih besar nilainya dibandingkan dengan konsentrasi sari buah lainnya.

Perlakuan K9 memiliki hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan K1, K6, dan K7. Namun tidak berbeda nyata dengan K8. Hal ini diduga karena jumlah volume sari buah lebih besar jika dibandingkan dengan K6 dan K7 sehingga hubungan partikel lateks dengan koagulan semakin banyak dan menjadikan lateks cepat menggumpal.

---

<sup>8</sup> Farida Ali, Birman Firliansyah, and Ahmad Kurniawan, 'Pemanfaatan Nira Aren Sebagai Koagulan Alami Lateks (Studi Pengaruh Volume Koagulan, Waktu Kontak Dan Temperatur)', *Jurnal Teknik Kimia*, 20.4, 136.

Pada perlakuan K1 merupakan kontrol negatif yaitu tanpa bahan koagulan. Waktu koagulasi terjadi sangat lama karena tidak ada zat yang mempersatukan butir-butir lateks. Sehingga lateks memanfaatkan enzim proteolitik untuk memecahkan ikatan peptida sehingga menjadi asam amino. Hal ini mengakibatkan partikel karet akan kehilangan selubungnya dan partikel karet menjadi tidak memiliki bermuatan sehingga tidak stabil kemudian akan mengalami penggumpalan.<sup>9</sup>

#### 4. Berat Latek Setelah Mengalami Penggumpalan

Pengukuran berat lateks dilakukan untuk mengetahui potensi asam askorbat berbagai konsentrasi koagulan terhadap lateks. perhitungan berat lateks menggunakan rentang waktu, yaitu : 1 jam pertama, 1 jam kedua, 1 jam ketiga, 1 jam keempat, dan 1 jam ke lima. Rentan waktu digunakan sebagai alternatif untuk mendapatkan berat optimum lateks yang mengalami koagulasi. Dari rentan waktu 1 jam pertama – 1 jam kelima mengalami penurunan. penurunan ini terjadi akibat hilangnya kadar air, sehingga semakin banyak kadar air yang dihasilkan saat koagulasi maka berat karet semakin rendah.

##### a. Berat Lateks Menggunakan Sari Buah Mengkudu

Uji LSD dengan taraf 5% pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa berat lateks yang dilakukan penggumpalan dengan berbagai konsentrasi sari mengkudu berbeda nyata antar perlakuan (K1, K2, K3, K4 dan K5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian koagulan sari mengkudu (*Morinda citrifolia*) memberikan pengaruh terhadap berat lateks yang mengalami penggumpalan.

---

<sup>9</sup> Dioscorea Hispida Dennts and others, 'Koagulasi Lateks Dengan Ekstrak Gadung (Dioscrea Hispida Dennts)', *Jurnal Teknik Kimia*, 17.3 (2010), 10.



Perbedaan konsentrasi sari buah mempengaruhi kadar asam askorbat yang terdapat didalamnya, sehingga berpotensi dalam meningkatkan berat lateks. perlakuan yang memiliki berat lateks terbesar adalah perlakuan K5 (20 ml) sebesar 30,08 gram. Hal ini diduga karena kadar asam askorbat pada 20 ml mengkudu memiliki jumlah yang besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya (K2, K3, dan K4). Selanjutnya semakin besar konsentrasi koagulan yang diberikan maka semakin menambah berat lateks.

Perhitungan berat lateks menggunakan rentang waktu yaitu 1 jam pertama sampai dengan 1 jam kelima. Perlakuan ini dilakukan karena pada saat lateks baru mengalami pembekuan, maka kadar air dalam lateks masih banyak sehingga jika dilakukan penimbangan, berat lateks masih besar seperti pada (Lampiran 3). Berat lateks pada 1 jam kelima mengalami penurunan drastis dari semua perlakuan. Hal ini terjadi karena lateks sudah berada pada kondisi optimum, dimana kadar airnya mulai sedikit bahkan sudah tidak terdapat dalam lateks. penyusutan berat lateks setiap jam dikarenakan saat suatu asam dimasukkan ke dalam emulsi lateks, maka dapat membuat partikel-partikel koloid menjadi tidak stabil dan menyebabkan struktur protein pada lateks terganggu. Keadaan ini semua emulgator telah rusak. Sehingga pada waktu percampuran yang lebih lama, jumlah lateks yang dihasilkan akan menurun.<sup>10</sup>

#### b. Berat Lateks Menggunakan Sari Buah Belimbing Wuluh

Hasil analisis penelitian yang dipeoroleh menunjukkan penambahan penggumpal sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) berpengaruh terhadap

---

<sup>10</sup> and Ahmad Fauzi Farida Ali, Arta Sihombing, 'Pengaruh Asam Askorbat Dari Ekstrak Nanas Terhadap Koagulasi Lateks ( Study Pengaruh Volume Dan Waktu Pencampuran)', *Jurnal Teknik Kimia*, 19.2 (2013), 35.

berat lateks yang mengalami koagulasi. Uji LSD Tabel 4.3 menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Perlakuan yang memiliki berat lateks paling besar yaitu K9 dengan rata-rata berat 34,30 gram. Untuk berat lateks terendah adalah pada perlakuan K1 (tanpa perlakuan) karena tidak diberikan koagulan sehingga lateks murni menggumpal dengan waktu yang lama dan menyebabkan kadar air yang dikeluarkan menjadi banyak.

Berdasarkan hasil rata rata berat lateks pada Gambar 4.8 menunjukkan grafik perbedaan berat lateks setelah mengalami koagulasi pada waktu pengamatan 1 jam kelima. Perlakuan yang memiliki berat terbesar dan efektif terdapat pada sari buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 20 ml. Hal ini diduga karena kadar asam askorbat sari buah mengkudu 20 ml lebih banyak dibanding dengan perlakuan K6, K7, dan K8. Asam askorbat memiliki potensi terhadap berat lateks yang dihasilkan karena semakin banyak kadar asam askorbat maka semakin banyak partikel karet yang akan bersatu. Sehingga akan membentuk koagulum yang lebih besar.<sup>11</sup>

Penggumpalan menggunakan belimbing wuluh dapat diterapkan oleh petani. Selain mudah diperoleh dan digunakan, koagulan ini juga dapat meningkatkan berat lateks, bahkan dari hasil pengamatan waktu penggumpalan, sari buah ini sangat efektif. Sehingga lateks yang dijual akan memiliki nilai yang lebih besar.

---

<sup>11</sup> Ali, Firliansyah, and Kurniawan., 136

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Asam askorbat sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki potensi sebagai penggumpal lateks. Semakin besar konsentrasi sari buah maka semakin efektif sebagai koagulasi. Perlakuan K5 (20 ml sari mengkudu) memiliki berat lateks tertinggi dan perlakuan K3 (10 ml) memiliki waktu penggumpalan tercepat. Sedangkan perlakuan K9 (20 ml sari belimbing wuluh) memiliki berat dan waktu penggumpalan terbaik dibandingkan dengan yang lainnya. Dari kedua sari buah yang di uji, belimbing wuluh memiliki hasil yang lebih efektif sebagai penggumpal lateks.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan perlu dilakukan penelitian penggumpalan lateks di tempat yang berdekatan dengan perkebunan karet. Hal ini akan menentukan kualitas koagulasi karena lateks masih dalam kondisi normal tanpa mengalami prakoagulasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Firdausia, Widya Dwi, and Rukmi Putri, 'Pembuatan Jelly Drink Averrhoa Blimbi L . (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air Dan Konsentrasi Karagenan) Making of Jelly Drink Averrhoa Blimbi L . (Study About Belimbing Wuluh Proportion : The Water And Carrageenan Concentration)', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2 (2014)
- Ali, Farida, Birman Firliansyah, and Ahmad Kurniawan, 'Pemanfaatan Nira Aren Sebagai Koagulan Alami Lateks (Studi Pengaruh Volume Koagulan, Waktu Kontak Dan Temperatur)', *Jurnal Teknik Kimia*, 2015
- Ali, Farida, Merry Helina, Jurusan Teknik, Kimia Fakultas, and Teknik Universitas, 'Penggunaan Ekstrak Buah Rambutan Sebagai Penggumpal Lateks Paca Panen (Studi Pegaruh Volume, Waktu Dan PH Pencampuran', *Jurnal Teknik Kimia*, 16 (2009)
- Ali, Farida, and Didin Suwardi, 'Koagulasi Lateks Dengan Ekstrak Jeruk Nipis', *Jurnal Teknik Kimia*, 16 (2009)
- Ayu, Putu, Chintia Devi, Elok Zubaidah, and Feronika Heppy Sriherfyna, 'Karakteristik Fisik-Kimia Dan Aktivitas Atibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.)', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4 (2016)
- Bambang, *Statistik Perkebunan Karet Indonesia* (Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan, 2016)
- Chusna, Siti Fuadah, and Viona Zulfia, 'Pengaruh Berbagai Jenis Pembeku Terhadap Pembekuan Lateks The Influence Various Of Coagulant To Coagulationof Latexs', *Jurnal Porsiding Seminar Lahan Suboptimal*, 2017
- Cintia, Usi Darel, *Tingkat Kesegaran Bunga Kristan Potong Yang Direndam Dengan Air Kelapa Dan Gula Pasir Dan Ekstrak Belimbing Wuluh* (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016)
- Dennts, Dioscorea Hispida, Farida Ali, Arta Sihombing, and Ahmad Fauzi, 'Koagulasi Lateks Dengan Ekstrak Gadung (Dioscrea Hispida Dennts)', *Jurnal Teknik Kimia*, 17 (2010)
- Diniardi, Ery, 'Jurnal Teknologi', 9 (2017)
- Ds, Bayu Satya, *Koleksi Tumbuhan Berkhasiat* (Yogyakarta: Rapha Publishing, 2013)
- Edison, Rachmad, 'Pengaruh Dosis Serum Lateks Terhadap Koagulasi Lateks (Hevea Brasiliensis)', *Jurnal Agroindustri Perkebunan*, 4 (2016)

- Farida Ali, Arta Sihombing, and Ahmad Fauzi, 'Pengaruh Asam Askorbat Dari Ekstrak Nanas Terhadap Koagulasi Lateks (Study Pengaruh Volume Dan Waktu Pencampuran)', *Jurnal Teknik Kimia*, 19 (2013)
- Ferdiana, Selvia, Ratri Enggar, and Rohman Dijaya, 'Otomatisasi Klasifikasi Kematangan Buah Mengkudu Berdasarkan Warna Dan Tekstur', *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3 (2017)
- Gea, Saharman, Nur Azizah, Averroes F Piliang, and Hanifa Siregar, 'The Study of Liquid Smoke as Substitutions in Coagulating Latex to The Quality of Crumb Rubber', *Jurnal of Physich*, 2018, 1 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1120/1/012051>>
- Hardiyanty, Rizka, Ade Heri Suheri, and Farida Ali, 'Pemanfaatan Mengkudu Sebagai Bahan Penggumpal Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 19
- Hariana, Arif, 'Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya' (Jakarta: Penebar Awadaya, 2006)
- Imam Ibnu Katsir, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1* (Jawa Tengah: Insan Kamil, 2016)
- , *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2* (Jawa Tengah: Insan Kamil, 2016)
- Irawan, Rogi, *Karakteristik Asam Askorbat* (Bandung: UNPAS, 2017)
- Muis, Yugia, 'Pengaruh Penggumpal Asam Asetat, Asam Formiat, Dan Berat Arang Tempurung Kelapa Terhadap Mutu Karet', *Jurnal Sains Kimia*, 11 (2007)
- Nascimento, L.C.S., and M.I.M.J. Rodrigues, N. da R., Alves, M.P.C., Sabaa Srur, A.U.O., Barbosa Junior, J.L. and <sup>2</sup>Barbosa, 'Chemical Characterizat Nutritional Aspects and Antioxidant Capacity of Noni (Morinda Citrifolia L) Produced in Northeastern Brazil', *International Food Research Journal*, 25 (2018)
- Nonci, Faridha Yenny, 'Uji Efektivitas Antibakteri Sari Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia) Asal Makassar Pada Daging Sapi', *JF FIK UINAM*, 3 (2015)
- Nurhakim, Yusnu Imam, *Perkebuan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak* (Depok: Sukmajaya, 2014)
- , *Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak* (Depok: Intra Pustaka, 2017)
- Pakaya, David, 'Peran Vitamin C Pada Kulit', *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 1 (2014)

- Perdana, Sukma, *Hubungan Letak, Astronomis, Dan Luas Wilayah Dengan Sumber Di Indonesia* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan, 2016)
- Prasetyani, Mardiana, and Yunita Herwidiani Setiawati Putri Setiawati, 'Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Wiyata*, 2 (2015)
- Purwaningsih, Eko, *Multiguna Belimbing Wuluh* (Bekasi: Ganeca Exact, 2007)
- RIL, Civitas Akademik UIN, *Pedoman Penulisan Skripsi* (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018)
- Romadhani, Hanif, *Validasi Metode Penetapan Spectrofotometri* (Purwokerto: UMP, 2016)
- Ruhomally, Z, J Somanah, T Bahorun, and V S Neergheen-bhujun, 'Journal of Traditional and Complementary Medicine Morinda Citrifolia L . Fruit Extracts Modulates H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Induced Oxidative Stress in Human Liposarcoma SW872 Cells', *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, 6 (2016), 299 <<https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2015.09.003>>
- Sasmito, Edianti, *Imunomodulator Bahan Alami* (Yogyakarta: Rapha Publishing, 2017)
- selpiana, Aprila Ulfa, and Mona Maryam, 'Pemanfaatan Sari Buah Ceremai (*Phyllanthus Acidus*) Sebagai Alternatif Koagulan Lateks', *Jurnal Teknik Kimia*, 21 (2015)
- Setiawan, Didit Heru, *Petunjuk Lengkap Budi Daya Karet* (Jakarta Selatan: PT Agromedia Pustaka, 2008)
- Siregar, Tumpal, *Budidaya Dan Teknologi Karet* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2013)
- Soeryoko, Hery, *25 Tanaman Obat Ampuh Penakluk Diabetes Mellitus* (Penerbit Anta, 2014)
- Susilawati, Trinil, and Nurul Isnaini, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Dalam Larutan Natrium Klorida Fisiologis Sebagai Bahan Pengencer Semen Terhadap Peningkatan Kualitas Spermatozoa Ayam Buras Pada Suhu Ruang', *Jurnal Kedokteran Hewan*, 10 (2016)

Suwarto, *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan* (Depok: Penebar Swadaya, 2010)

Winarsunu, Tulus, *Statistik Dalam Penelitian Psikologi Dan Pendidikan* (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2015)





**LAMPIRAN 1****ABSORBANSI LARUTAN****A. Sari Buah Mengkudu**

No	Volume Larutan	Absorbansi
1	5 ml	1,0361
2	10 ml	2,0720
3	15 ml	3,1083
4	20 ml	4,1442

**B. Sari Buah Belimbing Wuluh**

No	Volume Larutan	Absorbansi
1	5 ml	1,2693
2	10 ml	2,5386
3	15 ml	3,7917
4	20 ml	5,0772

## LAMPIRAN 2

### HASIL PERHITUNGAN KADAR ASAM ASKORBAT

#### A. Asam Askorbat Sari Buah Mengkudu

Kurva Kalibrasi

$$y = 0,211x + 0,292$$

1. Konsentrasi 5 ml = 1,0361

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$1,0361 = 0,211x + 0,292$$

$$1,0361 - 0,292 = 0,211x$$

$$0,5769 : 0,470 = x$$

$$3,53 \text{ mg/ml} = x$$

2. Konsentrasi 10 ml = 2,072

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$2,072 = 0,211x + 0,292$$

$$2,072 - 0,292 = 0,211x$$

$$1,78 : 0,211 = x$$

$$8,44 \text{ mg/ml} = x$$

3. Konsentrasi 15 ml = 3,1083

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$3,1083 = 0,211x + 0,292$$

$$3,1083 - 0,292 = 0,211x$$

$$2,8161 : 0,211 = x$$

$$13,35 \text{ mg/ml} = x$$

4. Konsentrasi 20 ml = 4,1442

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$4,1442 = 0,211x + 0,292$$

$$4,1442 - 0,292 = 0,211x$$

$$3,8522 : 0,211 = x$$

$$18,26 \text{ mg/ml ppm} = x$$

## B. Asam Askorbat Belimbing Wuluh

Kurva Kalibrasi

$$y = 0,211x + 0,292$$

1. Konsentrasi 5 ml = 1,2693

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$1,2693 = 0,211x + 0,292$$

$$1,2693 - 0,292 = 0,211x$$

$$0,9773 : 0,211 = x$$

$$4,63 \text{ mg/ml} = x$$

2. Konsentrasi 10 ml = 2,5386

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$2,5386 = 0,211x + 0,292$$

$$2,5386 - 0,292 = 0,211x$$

$$2,2466 : 0,211 = x$$

$$10,64 \text{ mg/ml} = x$$

3. Konsentrasi 15 ml = 3,7917

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$3,7917 = 0,211x + 0,292$$

$$3,7917 - 0,292 = 0,211x$$

$$3,4997 : 0,211 = x$$

$$16,59 \text{ mg/ml} = x$$

4. Konsentrasi 20 ml = 5,0772

$$y = 0,211x + 0,292$$

$$5,0772 = 0,211x + 0,292$$

$$5,0772 - 0,292 = 0,211x$$

$$4,7852 : 0,211 = x$$

$$22,67 \text{ mg/ml} = x$$

**LAMPIRAN 3****DATA HASIL PEMBEKUAN LATEKS****A. Waktu Penggumpalan Lateks****1. Sari Buah Mengkudu**

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	5,5	5,3	5,4
2	K2	1,54	1,64	1,59
3	K3	1,34	1,29	1,32
4	K4	1,58	2,02	2,10
5	K5	2,17	2,11	2,20

**2. Sari Buah Belimbing Wuluh**

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	5,5	5,3	5,4
2	K6	2,48	2,55	2,53
3	K7	2,08	2,10	2,10
4	K8	1,23	1,19	1,19
5	K9	1,16	1,19	1,21

**B. Berat Lateks 1 Jam Pertama****1. Sari Buah Mengkudu**

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	19,96	19,75	19,54
2	K2	17,55	17,80	17,65
3	K3	23,92	23,73	23,85
4	K4	28,22	28,07	28,15
5	K5	33,75	33,74	33,75

## 2. Sari Buah Belimbing Wuluh

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	19,96	19,75	19,54
2	K6	19,47	19,52	19,53
3	K7	23,69	23,67	23,65
4	K8	25,94	26,04	26,13
5	K9	35,32	35,42	35,54

## C. Berat Lateks 1 Jam Kedua

### 1. Sari Buah Mengkudu

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	18,12	17,95	17,84
2	K2	16,95	17,10	16,95
3	K3	22,32	22,13	22,25
4	K4	26,42	26,27	26,35
5	K5	31,65	31,65	31,65

### 2. Sari Buah Belimbing Wuluh

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	18,12	17,95	17,84
2	K6	18,83	18,89	18,92
3	K7	23,16	23,08	23,12
4	K8	25,66	25,69	25,72
5	K9	34,39	34,62	34,78

**D. Berat Lateks 1 Jam Ketiga****1. Sari Buah Mengkudu**

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	16,65	16,15	15,76
2	K2	16,70	16,85	16,75
3	K3	21,52	21,45	21,45
4	K4	25,81	25,67	25,75
5	K5	31,05	31,05	31,05

**2. Sari Buah Belimbing Wuluh**

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	16,65	16,15	15,76
2	K6	18,82	18,84	18,85
3	K7	23,02	23,06	23,01
4	K8	25,32	25,29	25,35
5	K9	34,29	34,52	34,64

**E. Berat Lateks 1 Jam Keempat****1. Sari Buah Mengkudu**

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	15,34	15,15	15,05
2	K2	16,50	16,65	16,55
3	K3	21,29	21,12	21,15
4	K4	25,51	25,37	25,45
5	K5	30,13	30,11	30,55

## 2. Sari Buah Belimbing Wuluh

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	15,34	15,15	15,05
2	K6	18,65	18,62	18,64
3	K7	22,81	22,82	22,82
4	K8	25,19	25,22	25,22
5	K9	34,26	34,41	34,41

## F. Berat Lateks 1 Jam Kelima

### 1. Sari Buah Mengkudu

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	14,05	13,95	13,76
2	K2	16,30	16,45	16,35
3	K3	20,95	20,82	20,85
4	K4	21,48	21,48	21,55
5	K5	30,09	29,81	30,35

### 2. Sari Buah Belimbing Wuluh

No	Konsentrasi	Ulangan Ke-		
		1	2	3
1	K1	14,05	13,95	13,76
2	K6	18,63	18,62	18,63
3	K7	22,79	22,82	22,83
4	K8	25 20	25,12	25,12
5	K9	34,25	34,32	34,35



## LAMPIRAN 4

## DATA HASIL STATISTIK

## 1. Hasil Analisis Waktu Penggumpalan Lateks

## A. Waktu Penggumpalan Menggunakan Mengkudu

## Tests of Normality

konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu 1.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
2.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
3.00	.219	3	.	.987	3	.780
4.00	.333	3	.	.862	3	.274
5.00	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction



## Descriptives

Waktu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	5.4000	.10000	.05774	5.1516	5.6484	5.30	5.50
2.00	3	1.5900	.05000	.02887	1.4658	1.7142	1.54	1.64
3.00	3	1.3167	.02517	.01453	1.2542	1.3792	1.29	1.34
4.00	3	1.9000	.28000	.16166	1.2044	2.5956	1.58	2.10
5.00	3	2.1600	.04583	.02646	2.0462	2.2738	2.11	2.20
Total	15	2.4733	1.54731	.39951	1.6165	3.3302	1.29	5.50

### Test of Homogeneity of Variances

Waktu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.529	4	10	.432

### ANOVA

Waktu

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.331	4	8.333	444.971	.002
Within Groups	.187	10	.019		
Total	33.519	14			

### Multiple Comparisons

Waktu

LSD

(I) konse ntrasi	(J) konsentr asi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	3.81000*	.11173	.000	3.5610	4.0590
	3.00	4.08333*	.11173	.000	3.8344	4.3323
	4.00	3.50000*	.11173	.000	3.2510	3.7490
	5.00	3.24000*	.11173	.000	2.9910	3.4890
2.00	1.00	-3.81000*	.11173	.000	-4.0590	-3.5610
	3.00	.27333*	.11173	.034	.0244	.5223
	4.00	-.31000*	.11173	.020	-.5590	-.0610
	5.00	-.57000*	.11173	.000	-.8190	-.3210
3.00	1.00	-4.08333*	.11173	.000	-4.3323	-3.8344
	2.00	-.27333*	.11173	.034	-.5223	-.0244
	4.00	-.58333*	.11173	.000	-.8323	-.3344
	5.00	-.84333*	.11173	.000	-1.0923	-.5944
4.00	1.00	-3.50000*	.11173	.000	-3.7490	-3.2510
	2.00	.31000*	.11173	.020	.0610	.5590
	3.00	.58333*	.11173	.000	.3344	.8323

	5.00	-.26000*	.11173	.042	-.5090	-.0110
5.00	1.00	-3.24000*	.11173	.000	-3.4890	-2.9910
	2.00	.57000*	.11173	.000	.3210	.8190
	3.00	.84333*	.11173	.000	.5944	1.0923
	4.00	.26000*	.11173	.042	.0110	.5090

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level

### B. Waktu Pengumpulan Menggunakan Belimbing Wuluh

#### Tests of Normality

konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Waktu 1.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
6.00	.276	3	.	.942	3	.537
7.00	.385	3	.	.750	3	.430
8.00	.385	3	.	.750	3	.230
9.00	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

#### Descriptives

Waktu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	5.4000	.10000	.05774	5.1516	5.6484	5.30	5.50
6.00	3	2.5200	.03606	.02082	2.4304	2.6096	2.48	2.55
7.00	3	2.0933	.01155	.00667	2.0646	2.1220	2.08	2.10
8.00	3	1.2033	.02309	.01333	1.1460	1.2607	1.19	1.23
9.00	3	1.1867	.02517	.01453	1.1242	1.2492	1.16	1.21
Total	15	2.4807	1.60280	.41384	1.5931	3.3683	1.16	5.50

### Test of Homogeneity of Variances

Waktu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.043	4	10	.164

### ANOVA

Waktu

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	35.940	4	8.985	3565.505	.004
Within Groups	.025	10	.003		
Total	35.965	14			

### Multiple Comparisons

Waktu

LSD

(I) konse ntrasi	(J) konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6.00	2.88000*	.04099	.000	2.7887	2.9713
	7.00	3.30667*	.04099	.000	3.2153	3.3980
	8.00	4.19667*	.04099	.000	4.1053	4.2880
	9.00	4.21333*	.04099	.000	4.1220	4.3047
6.00	1.00	-2.88000*	.04099	.000	-2.9713	-2.7887
	7.00	.42667*	.04099	.000	.3353	.5180
	8.00	1.31667*	.04099	.000	1.2253	1.4080
	9.00	1.33333*	.04099	.000	1.2420	1.4247
7.00	1.00	-3.30667*	.04099	.000	-3.3980	-3.2153
	6.00	-.42667*	.04099	.000	-.5180	-.3353
	8.00	.89000*	.04099	.000	.7987	.9813
	9.00	.90667*	.04099	.000	.8153	.9980
8.00	1.00	-4.19667*	.04099	.000	-4.2880	-4.1053
	6.00	-1.31667*	.04099	.000	-1.4080	-1.2253
	7.00	-.89000*	.04099	.000	-.9813	-.7987

	9.00	.01667	.04099	.693	-.0747	.1080
9.00	1.00	-4.21333*	.04099	.000	-4.3047	-4.1220
	6.00	-1.33333*	.04099	.000	-1.4247	-1.2420
	7.00	-.90667*	.04099	.000	-.9980	-.8153
	8.00	-.01667	.04099	.693	-.1080	.0747

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 2. Hasil Analisis Berat Lateks

### 1. Berat Lateks 1 Jam Pertama

#### A. Sari Buah Mengkudu

#### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
2.00	.219	3	.	.987	3	.780
3.00	.236	3	.	.977	3	.712
4.00	.184	3	.	.999	3	.927
5.00	.385	3	.	.750	3	.421

a. Lilliefors Significance Correction

#### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	19.7500	.21000	.12124	19.2283	20.2717	19.54	19.96
2.00	3	17.6667	.12583	.07265	17.3541	17.9792	17.55	17.80
3.00	3	23.8333	.09609	.05548	23.5946	24.0720	23.73	23.92
4.00	3	28.1467	.07506	.04333	27.9602	28.3331	28.07	28.22
5.00	3	33.7467	.00577	.00333	33.7323	33.7610	33.74	33.75
Total	15	24.6287	6.00834	1.55135	21.3014	27.9560	17.55	33.75

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.651	4	10	.237

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	505.253	4	126.313	8439.637	.000
Within Groups	.150	10	.015		
Total	505.403	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	2.08333*	.09989	.000	1.8608	2.3059
	3.00	-4.08333*	.09989	.000	-4.3059	-3.8608
	4.00	-8.39667*	.09989	.000	-8.6192	-8.1741
	5.00	-13.99667*	.09989	.000	-14.2192	-13.7741
2.00	1.00	-2.08333*	.09989	.000	-2.3059	-1.8608
	3.00	-6.16667*	.09989	.000	-6.3892	-5.9441
	4.00	-10.48000*	.09989	.000	-10.7026	-10.2574
	5.00	-16.08000*	.09989	.000	-16.3026	-15.8574
3.00	1.00	4.08333*	.09989	.000	3.8608	4.3059
	2.00	6.16667*	.09989	.000	5.9441	6.3892
	4.00	-4.31333*	.09989	.000	-4.5359	-4.0908
	5.00	-9.91333*	.09989	.000	-10.1359	-9.6908
4.00	1.00	8.39667*	.09989	.000	8.1741	8.6192
	2.00	10.48000*	.09989	.000	10.2574	10.7026

	3.00	4.31333*	.09989	.000	4.0908	4.5359
	5.00	-5.60000*	.09989	.000	-5.8226	-5.3774
5.00	1.00	13.99667*	.09989	.000	13.7741	14.2192
	2.00	16.08000*	.09989	.000	15.8574	16.3026
	3.00	9.91333*	.09989	.000	9.6908	10.1359
	4.00	5.60000*	.09989	.000	5.3774	5.8226

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## B. Belimbing Wuluh

### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
6.00	.328	3	.	.871	3	.298
7.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
8.00	.181	3	.	.999	3	.942
9.00	.191	3	.	.997	3	.900

a. Lilliefors Significance Correction



### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	19.7500	.21000	.12124	19.2283	20.2717	19.54	19.96
6.00	3	19.5067	.03215	.01856	19.4268	19.5865	19.47	19.53
7.00	3	23.6700	.02000	.01155	23.6203	23.7197	23.65	23.69
8.00	3	26.0367	.09504	.05487	25.8006	26.2728	25.94	26.13
9.00	3	35.4267	.11015	.06360	35.1530	35.7003	35.32	35.54
Total	15	24.8780	6.02260	1.55503	21.5428	28.2132	19.47	35.54



### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.764	4	10	.213

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	507.671	4	126.918	9514.079	.000
Within Groups	.133	10	.013		
Total	507.805	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6.00	.24333*	.09430	.027	.0332	.4535
	7.00	-3.92000*	.09430	.000	-4.1301	-3.7099
	8.00	-6.28667*	.09430	.000	-6.4968	-6.0765
	9.00	-15.67667*	.09430	.000	-15.8868	-15.4665
6.00	1.00	-.24333*	.09430	.027	-.4535	-.0332
	7.00	-4.16333*	.09430	.000	-4.3735	-3.9532
	8.00	-6.53000*	.09430	.000	-6.7401	-6.3199
	9.00	-15.92000*	.09430	.000	-16.1301	-15.7099
7.00	1.00	3.92000*	.09430	.000	3.7099	4.1301
	6.00	4.16333*	.09430	.000	3.9532	4.3735
	8.00	-2.36667*	.09430	.000	-2.5768	-2.1565
	9.00	-11.75667*	.09430	.000	-11.9668	-11.5465
8.00	1.00	6.28667*	.09430	.000	6.0765	6.4968
	6.00	6.53000*	.09430	.000	6.3199	6.7401

	7.00	2.36667*	.09430	.000	2.1565	2.5768
	9.00	-9.39000*	.09430	.000	-9.6001	-9.1799
9.00	1.00	15.67667*	.09430	.000	15.4665	15.8868
	6.00	15.92000*	.09430	.000	15.7099	16.1301
	7.00	11.75667*	.09430	.000	11.5465	11.9668
	8.00	9.39000*	.09430	.000	9.1799	9.6001

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 2. Berat 1 Jam Kedua

### A. Mengkudu

#### Tests of Normality

Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.223	3	.	.985	3	.765
2.00	.385	3	.	.750	3	.370
3.00	.236	3	.	.977	3	.712
4.00	.184	3	.	.999	3	.927
5.00	.385	3	.	.750	3	.210

a. Lilliefors Significance Correction



#### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	17.9700	.14107	.08145	17.6196	18.3204	17.84	18.12
2.00	3	17.0000	.08660	.05000	16.7849	17.2151	16.95	17.10
3.00	3	22.2333	.09609	.05548	21.9946	22.4720	22.13	22.32
4.00	3	26.3467	.07506	.04333	26.1602	26.5331	26.27	26.42
5.00	3	31.6467	.00577	.00333	31.6323	31.6610	31.64	31.65
Total	15	23.0393	5.62915	1.45344	19.9220	26.1567	16.95	31.65

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.910	4	10	.185

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	443.538	4	110.884	13106.912	.000
Within Groups	.085	10	.008		
Total	443.622	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	.97000 <sup>*</sup>	.07510	.000	.8027	1.1373
	3.00	-4.26333 <sup>*</sup>	.07510	.000	-4.4307	-4.0960
	4.00	-8.37667 <sup>*</sup>	.07510	.000	-8.5440	-8.2093
	5.00	-13.67667 <sup>*</sup>	.07510	.000	-13.8440	-13.5093
2.00	1.00	-.97000 <sup>*</sup>	.07510	.000	-1.1373	-.8027
	3.00	-5.23333 <sup>*</sup>	.07510	.000	-5.4007	-5.0660
	4.00	-9.34667 <sup>*</sup>	.07510	.000	-9.5140	-9.1793
	5.00	-14.64667 <sup>*</sup>	.07510	.000	-14.8140	-14.4793
3.00	1.00	4.26333 <sup>*</sup>	.07510	.000	4.0960	4.4307
	2.00	5.23333 <sup>*</sup>	.07510	.000	5.0660	5.4007
	4.00	-4.11333 <sup>*</sup>	.07510	.000	-4.2807	-3.9460
	5.00	-9.41333 <sup>*</sup>	.07510	.000	-9.5807	-9.2460
4.00	1.00	8.37667 <sup>*</sup>	.07510	.000	8.2093	8.5440
	2.00	9.34667 <sup>*</sup>	.07510	.000	9.1793	9.5140

	3.00	4.11333*	.07510	.000	3.9460	4.2807
	5.00	-5.30000*	.07510	.000	-5.4673	-5.1327
5.00	1.00	13.67667*	.07510	.000	13.5093	13.8440
	2.00	14.64667*	.07510	.000	14.4793	14.8140
	3.00	9.41333*	.07510	.000	9.2460	9.5807
	4.00	5.30000*	.07510	.000	5.1327	5.4673

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## B. Belimbing Wuluh

### Tes of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Berat 1.00	.223	3	.	.985	3	.765
6.00	.253	3	.	.964	3	.637
7.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
8.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
9.00	.214	3	.	.989	3	.803

a. Lilliefors Significance Correction



### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	17.9700	.14107	.08145	17.6196	18.3204	17.84	18.12
6.00	3	18.8800	.04583	.02646	18.7662	18.9938	18.83	18.92
7.00	3	23.1200	.04000	.02309	23.0206	23.2194	23.08	23.16
8.00	3	25.6900	.03000	.01732	25.6155	25.7645	25.66	25.72
9.00	3	34.5967	.19604	.11319	34.1097	35.0837	34.39	34.78
Total	15	24.0513	6.18507	1.59698	20.6262	27.4765	17.84	34.78

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.560	4	10	.104

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	535.446	4	133.861	10635.181	.000
Within Groups	.126	10	.013		
Total	535.572	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6.00	-.91000 <sup>*</sup>	.09160	.000	-1.1141	-.7059
	7.00	-5.15000 <sup>*</sup>	.09160	.000	-5.3541	-4.9459
	8.00	-7.72000 <sup>*</sup>	.09160	.000	-7.9241	-7.5159
	9.00	-16.62667 <sup>*</sup>	.09160	.000	-16.8308	-16.4226
6.00	1.00	.91000 <sup>*</sup>	.09160	.000	.7059	1.1141
	7.00	-4.24000 <sup>*</sup>	.09160	.000	-4.4441	-4.0359
	8.00	-6.81000 <sup>*</sup>	.09160	.000	-7.0141	-6.6059
	9.00	-15.71667 <sup>*</sup>	.09160	.000	-15.9208	-15.5126
7.00	1.00	5.15000 <sup>*</sup>	.09160	.000	4.9459	5.3541
	6.00	4.24000 <sup>*</sup>	.09160	.000	4.0359	4.4441
	8.00	-2.57000 <sup>*</sup>	.09160	.000	-2.7741	-2.3659
	9.00	-11.47667 <sup>*</sup>	.09160	.000	-11.6808	-11.2726
8.00	1.00	7.72000 <sup>*</sup>	.09160	.000	7.5159	7.9241
	6.00	6.81000 <sup>*</sup>	.09160	.000	6.6059	7.0141

	7.00	2.57000*	.09160	.000	2.3659	2.7741
	9.00	-8.90667*	.09160	.000	-9.1108	-8.7026
9.00	1.00	16.62667*	.09160	.000	16.4226	16.8308
	6.00	15.71667*	.09160	.000	15.5126	15.9208
	7.00	11.47667*	.09160	.000	11.2726	11.6808
	8.00	8.90667*	.09160	.000	8.7026	9.1108

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### 3. Berat Latekks 1 Jam Ke Tiga

#### A. Mengkudu

#### Tests of Normality<sup>b</sup>

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.199	3	.	.995	3	.864
2.00	.253	3	.	.964	3	.637
3.00	.385	3	.	.750	3	.465
4.00	.204	3	.	.993	3	.843

a. Lilliefors Significance Correction



#### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	16.1867	.44613	.25757	15.0784	17.2949	15.76	16.65
2.00	3	16.7667	.07638	.04410	16.5769	16.9564	16.70	16.85
3.00	3	21.4733	.04041	.02333	21.3729	21.5737	21.45	21.52
4.00	3	25.7433	.07024	.04055	25.5689	25.9178	25.67	25.81
5.00	3	31.0500	.00000	.00000	31.0500	31.0500	31.05	31.05
Total	15	22.2440	5.80428	1.49866	19.0297	25.4583	15.76	31.05

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.987	4	10	.135

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	471.232	4	117.808	2785.938	.000
Within Groups	.423	10	.042		
Total	471.655	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-.58000 <sup>*</sup>	.16790	.006	-.9541	-.2059
	3.00	-5.28667 <sup>*</sup>	.16790	.000	-5.6608	-4.9126
	4.00	-9.55667 <sup>*</sup>	.16790	.000	-9.9308	-9.1826
	5.00	-14.86333 <sup>*</sup>	.16790	.000	-15.2374	-14.4892
2.00	1.00	.58000 <sup>*</sup>	.16790	.006	.2059	.9541
	3.00	-4.70667 <sup>*</sup>	.16790	.000	-5.0808	-4.3326
	4.00	-8.97667 <sup>*</sup>	.16790	.000	-9.3508	-8.6026
	5.00	-14.28333 <sup>*</sup>	.16790	.000	-14.6574	-13.9092
3.00	1.00	5.28667 <sup>*</sup>	.16790	.000	4.9126	5.6608
	2.00	4.70667 <sup>*</sup>	.16790	.000	4.3326	5.0808
	4.00	-4.27000 <sup>*</sup>	.16790	.000	-4.6441	-3.8959
	5.00	-9.57667 <sup>*</sup>	.16790	.000	-9.9508	-9.2026
4.00	1.00	9.55667 <sup>*</sup>	.16790	.000	9.1826	9.9308



	2.00	8.97667 <sup>*</sup>	.16790	.000	8.6026	9.3508
	3.00	4.27000 <sup>*</sup>	.16790	.000	3.8959	4.6441
	5.00	-5.30667 <sup>*</sup>	.16790	.000	-5.6808	-4.9326
5.00	1.00	14.86333 <sup>*</sup>	.16790	.000	14.4892	15.2374
	2.00	14.28333 <sup>*</sup>	.16790	.000	13.9092	14.6574
	3.00	9.57667 <sup>*</sup>	.16790	.000	9.2026	9.9508
	4.00	5.30667 <sup>*</sup>	.16790	.000	4.9326	5.6808

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## B. Belimbing Wuluh

### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.199	3	.	.995	3	.864
6.00	.253	3	.	.964	3	.637
7.00	.314	3	.	.893	3	.363
8.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
9.00	.248	3	.	.968	3	.657

a. Lilliefors Significance Correction

### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	16.1867	.44613	.25757	15.0784	17.2949	15.76	16.65
6.00	3	18.8367	.01528	.00882	18.7987	18.8746	18.82	18.85
7.00	3	23.0300	.02646	.01528	22.9643	23.0957	23.01	23.06
8.00	3	25.3200	.03000	.01732	25.2455	25.3945	25.29	25.35
9.00	3	34.4833	.17786	.10269	34.0415	34.9252	34.29	34.64
Total	15	23.5713	6.53881	1.68831	19.9503	27.1924	15.76	34.64

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.873	4	10	.038

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	598.119	4	149.530	3215.693	.000
Within Groups	.465	10	.046		
Total	598.584	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6.00	-2.65000 <sup>*</sup>	.17607	.000	-3.0423	-2.2577
	7.00	-6.84333 <sup>*</sup>	.17607	.000	-7.2356	-6.4510
	8.00	-9.13333 <sup>*</sup>	.17607	.000	-9.5256	-8.7410
	9.00	-18.29667 <sup>*</sup>	.17607	.000	-18.6890	-17.9044
6.00	1.00	2.65000 <sup>*</sup>	.17607	.000	2.2577	3.0423
	7.00	-4.19333 <sup>*</sup>	.17607	.000	-4.5856	-3.8010
	8.00	-6.48333 <sup>*</sup>	.17607	.000	-6.8756	-6.0910
	9.00	-15.64667 <sup>*</sup>	.17607	.000	-16.0390	-15.2544
7.00	1.00	6.84333 <sup>*</sup>	.17607	.000	6.4510	7.2356
	6.00	4.19333 <sup>*</sup>	.17607	.000	3.8010	4.5856
	8.00	-2.29000 <sup>*</sup>	.17607	.000	-2.6823	-1.8977
	9.00	-11.45333 <sup>*</sup>	.17607	.000	-11.8456	-11.0610
8.00	1.00	9.13333 <sup>*</sup>	.17607	.000	8.7410	9.5256

	6.00	6.48333*	.17607	.000	6.0910	6.8756
	7.00	2.29000*	.17607	.000	1.8977	2.6823
	9.00	-9.16333*	.17607	.000	-9.5556	-8.7710
9.00	1.00	18.29667*	.17607	.000	17.9044	18.6890
	6.00	15.64667*	.17607	.000	15.2544	16.0390
	7.00	11.45333*	.17607	.000	11.0610	11.8456
	8.00	9.16333*	.17607	.000	8.7710	9.5556

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

#### 4. Berat Latek 1 Jam Ke Empat

##### A. Mengkudu

##### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.247	3	.	.969	3	.661
2.00	.253	3	.	.964	3	.637
3.00	.324	3	.	.878	3	.317
4.00	.204	3	.	.993	3	.843
5.00	.371	3	.	.784	3	.077

a. Lilliefors Significance Correction

##### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	15.1800	.14731	.08505	14.8141	15.5459	15.05	15.34
2.00	3	16.5667	.07638	.04410	16.3769	16.7564	16.50	16.65
3.00	3	21.1867	.09074	.05239	20.9613	21.4121	21.12	21.29
4.00	3	25.4433	.07024	.04055	25.2689	25.6178	25.37	25.51
5.00	3	30.2633	.24846	.14345	29.6461	30.8805	30.11	30.55
Total	15	21.7280	5.79161	1.49539	18.5207	24.9353	15.05	30.55

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.378	4	10	.054

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	469.393	4	117.348	5728.030	.000
Within Groups	.205	10	.020		
Total	469.598	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-1.38667 <sup>*</sup>	.11687	.000	-1.6471	-1.1263
	3.00	-6.00667 <sup>*</sup>	.11687	.000	-6.2671	-5.7463
	4.00	-10.26333 <sup>*</sup>	.11687	.000	-10.5237	-10.0029
	5.00	-15.08333 <sup>*</sup>	.11687	.000	-15.3437	-14.8229
2.00	1.00	1.38667 <sup>*</sup>	.11687	.000	1.1263	1.6471
	3.00	-4.62000 <sup>*</sup>	.11687	.000	-4.8804	-4.3596
	4.00	-8.87667 <sup>*</sup>	.11687	.000	-9.1371	-8.6163
	5.00	-13.69667 <sup>*</sup>	.11687	.000	-13.9571	-13.4363
3.00	1.00	6.00667 <sup>*</sup>	.11687	.000	5.7463	6.2671
	2.00	4.62000 <sup>*</sup>	.11687	.000	4.3596	4.8804
	4.00	-4.25667 <sup>*</sup>	.11687	.000	-4.5171	-3.9963
	5.00	-9.07667 <sup>*</sup>	.11687	.000	-9.3371	-8.8163

4.00	1.00	10.26333*	.11687	.000	10.0029	10.5237
	2.00	8.87667*	.11687	.000	8.6163	9.1371
	3.00	4.25667*	.11687	.000	3.9963	4.5171
	5.00	-4.82000*	.11687	.000	-5.0804	-4.5596
5.00	1.00	15.08333*	.11687	.000	14.8229	15.3437
	2.00	13.69667*	.11687	.000	13.4363	13.9571
	3.00	9.07667*	.11687	.000	8.8163	9.3371
	4.00	4.82000*	.11687	.000	4.5596	5.0804

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## B. Belimbing Wuluh

### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.247	3	.	.969	3	.661
6.00	.282	3	.	.936	3	.510
7.00	.385	3	.	.750	3	.386
8.00	.385	3	.	.750	3	.085
9.00	.385	3	.	.750	3	.498

a. Lilliefors Significance Correction

### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	15.1800	.14731	.08505	14.8141	15.5459	15.05	15.34
6.00	3	18.6033	.05686	.03283	18.4621	18.7446	18.54	18.65
7.00	3	22.8167	.00577	.00333	22.8023	22.8310	22.81	22.82
8.00	3	25.2100	.01732	.01000	25.1670	25.2530	25.19	25.22
9.00	3	34.3600	.08660	.05000	34.1449	34.5751	34.26	34.41
Total	15	23.2340	6.77493	1.74928	19.4822	26.9858	15.05	34.41

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.276	4	10	.228

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	642.530	4	160.632	24511.565	.012
Within Groups	.066	10	.007		
Total	642.595	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6.00	-3.42333 <sup>*</sup>	.06610	.000	-3.5706	-3.2761
	7.00	-7.63667 <sup>*</sup>	.06610	.000	-7.7839	-7.4894
	8.00	-10.03000 <sup>*</sup>	.06610	.000	-10.1773	-9.8827
	9.00	-19.18000 <sup>*</sup>	.06610	.000	-19.3273	-19.0327
6.00	1.00	3.42333 <sup>*</sup>	.06610	.000	3.2761	3.5706
	7.00	-4.21333 <sup>*</sup>	.06610	.000	-4.3606	-4.0661
	8.00	-6.60667 <sup>*</sup>	.06610	.000	-6.7539	-6.4594
	9.00	-15.75667 <sup>*</sup>	.06610	.000	-15.9039	-15.6094
7.00	1.00	7.63667 <sup>*</sup>	.06610	.000	7.4894	7.7839
	6.00	4.21333 <sup>*</sup>	.06610	.000	4.0661	4.3606
	8.00	-2.39333 <sup>*</sup>	.06610	.000	-2.5406	-2.2461
	9.00	-11.54333 <sup>*</sup>	.06610	.000	-11.6906	-11.3961

8.00	1.00	10.03000*	.06610	.000	9.8827	10.1773
	6.00	6.60667*	.06610	.000	6.4594	6.7539
	7.00	2.39333*	.06610	.000	2.2461	2.5406
	9.00	-9.15000*	.06610	.000	-9.2973	-9.0027
9.00	1.00	19.18000*	.06610	.000	19.0327	19.3273
	6.00	15.75667*	.06610	.000	15.6094	15.9039
	7.00	11.54333*	.06610	.000	11.3961	11.6906
	8.00	9.15000*	.06610	.000	9.0027	9.2973

\*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 5. Berat Lateks 1 Jam Ke Lima

### A. Mengkudu

#### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.247	3	.	.969	3	.661
2.00	.253	3	.	.964	3	.637
3.00	.301	3	.	.912	3	.424
4.00	.385	3	.	.750	3	.841
5.00	.178	3	.	1.000	3	.959

a. Lilliefors Significance Correction

#### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	13.9200	.14731	.08505	13.5541	14.2859	13.76	14.05
2.00	3	16.3667	.07638	.04410	16.1769	16.5564	16.30	16.45
3.00	3	20.8733	.06807	.03930	20.7042	21.0424	20.82	20.95
4.00	3	21.5033	.04041	.02333	21.4029	21.6037	21.48	21.55
5.00	3	30.0833	.27006	.15592	29.4125	30.7542	29.81	30.35



### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	13.9200	.14731	.08505	13.5541	14.2859	13.76	14.05
2.00	3	16.3667	.07638	.04410	16.1769	16.5564	16.30	16.45
3.00	3	20.8733	.06807	.03930	20.7042	21.0424	20.82	20.95
4.00	3	21.5033	.04041	.02333	21.4029	21.6037	21.48	21.55
5.00	3	30.0833	.27006	.15592	29.4125	30.7542	29.81	30.35
Total	15	20.5493	5.73385	1.48047	17.3740	23.7246	13.76	30.35

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.864	4	10	.194

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	460.065	4	115.016	5388.020	.004
Within Groups	.213	10	.021		
Total	460.278	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-2.44667*	.11929	.000	-2.7125	-2.1809
	3.00	-6.95333*	.11929	.000	-7.2191	-6.6875
	4.00	-7.58333*	.11929	.000	-7.8491	-7.3175

	5.00	-16.16333*	.11929	.000	-16.4291	-15.8975
2.00	1.00	2.44667*	.11929	.000	2.1809	2.7125
	3.00	-4.50667*	.11929	.000	-4.7725	-4.2409
	4.00	-5.13667*	.11929	.000	-5.4025	-4.8709
	5.00	-13.71667*	.11929	.000	-13.9825	-13.4509
3.00	1.00	6.95333*	.11929	.000	6.6875	7.2191
	2.00	4.50667*	.11929	.000	4.2409	4.7725
	4.00	-.63000*	.11929	.000	-.8958	-.3642
	5.00	-9.21000*	.11929	.000	-9.4758	-8.9442
4.00	1.00	7.58333*	.11929	.000	7.3175	7.8491
	2.00	5.13667*	.11929	.000	4.8709	5.4025
	3.00	.63000*	.11929	.000	.3642	.8958
	5.00	-8.58000*	.11929	.000	-8.8458	-8.3142
5.00	1.00	16.16333*	.11929	.000	15.8975	16.4291
	2.00	13.71667*	.11929	.000	13.4509	13.9825
	3.00	9.21000*	.11929	.000	8.9442	9.4758
	4.00	8.58000*	.11929	.000	8.3142	8.8458

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## B. Belimbing Wuluh

### Tests of Normality

Konse ntrasi		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat	1.00	.247	3	.	.969	3	.661
	6.00	.385	3	.	.750	3	.710
	7.00	.292	3	.	.923	3	.463
	8.00	.385	3	.	.750	3	.390
	9.00	.269	3	.	.949	3	.567

a. Lilliefors Significance Correction

### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	13.9200	.14731	.08505	13.5541	14.2859	13.76	14.05
6.00	3	18.6267	.00577	.00333	18.6123	18.6410	18.62	18.63
7.00	3	22.8133	.02082	.01202	22.7616	22.8650	22.79	22.83
8.00	3	25.1467	.04619	.02667	25.0319	25.2614	25.12	25.20
9.00	3	34.3067	.05132	.02963	34.1792	34.4341	34.25	34.35
Total	15	22.9627	7.08218	1.82861	19.0407	26.8846	13.76	34.35

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.366	4	10	.327

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	702.148	4	175.537	32587.297	.002
Within Groups	.054	10	.005		
Total	702.201	14			

### Multiple Comparisons

Berat

LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6.00	-4.70667 <sup>*</sup>	.05993	.000	-4.8402	-4.5731
	7.00	-8.89333 <sup>*</sup>	.05993	.000	-9.0269	-8.7598
	8.00	-11.22667 <sup>*</sup>	.05993	.000	-11.3602	-11.0931
	9.00	-20.38667 <sup>*</sup>	.05993	.000	-20.5202	-20.2531
6.00	1.00	4.70667 <sup>*</sup>	.05993	.000	4.5731	4.8402
	7.00	-4.18667 <sup>*</sup>	.05993	.000	-4.3202	-4.0531
	8.00	-6.52000 <sup>*</sup>	.05993	.000	-6.6535	-6.3865
	9.00	-15.68000 <sup>*</sup>	.05993	.000	-15.8135	-15.5465
7.00	1.00	8.89333 <sup>*</sup>	.05993	.000	8.7598	9.0269
	6.00	4.18667 <sup>*</sup>	.05993	.000	4.0531	4.3202
	8.00	-2.33333 <sup>*</sup>	.05993	.000	-2.4669	-2.1998
	9.00	-11.49333 <sup>*</sup>	.05993	.000	-11.6269	-11.3598
8.00	1.00	11.22667 <sup>*</sup>	.05993	.000	11.0931	11.3602
	6.00	6.52000 <sup>*</sup>	.05993	.000	6.3865	6.6535
	7.00	2.33333 <sup>*</sup>	.05993	.000	2.1998	2.4669
	9.00	-9.16000 <sup>*</sup>	.05993	.000	-9.2935	-9.0265
9.00	1.00	20.38667 <sup>*</sup>	.05993	.000	20.2531	20.5202
	6.00	15.68000 <sup>*</sup>	.05993	.000	15.5465	15.8135
	7.00	11.49333 <sup>*</sup>	.05993	.000	11.3598	11.6269
	8.00	9.16000 <sup>*</sup>	.05993	.000	9.0265	9.2935

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 6. Perbandingan Waktu Penggumpalan

### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu 1.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
2.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
3.00	.219	3	.	.987	3	.780
4.00	.333	3	.	.862	3	.274
5.00	.253	3	.	.964	3	.637
6.00	.276	3	.	.942	3	.537
7.00	.385	3	.	.750	3	.565
8.00	.385	3	.	.750	3	.721
9.00	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

### Descriptives

Waktu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	5.4000	.10000	.05774	5.1516	5.6484	5.30	5.50
2.00	3	1.5900	.05000	.02887	1.4658	1.7142	1.54	1.64
3.00	3	1.3167	.02517	.01453	1.2542	1.3792	1.29	1.34
4.00	3	1.9000	.28000	.16166	1.2044	2.5956	1.58	2.10
5.00	3	2.1600	.04583	.02646	2.0462	2.2738	2.11	2.20
6.00	3	2.5200	.03606	.02082	2.4304	2.6096	2.48	2.55
7.00	3	2.0933	.01155	.00667	2.0646	2.1220	2.08	2.10
8.00	3	1.2033	.02309	.01333	1.1460	1.2607	1.19	1.23
9.00	3	1.1867	.02517	.01453	1.1242	1.2492	1.16	1.21
Total	27	2.1522	1.25552	.24163	1.6556	2.6489	1.16	5.50

### Test of Homogeneity of Variances

Waktu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.216	8	18	.322

### ANOVA

Waktu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40.792	8	5.099	476.875	.008
Within Groups	.192	18	.011		
Total	40.985	26			

### Multiple Comparisons

Waktu

LSD

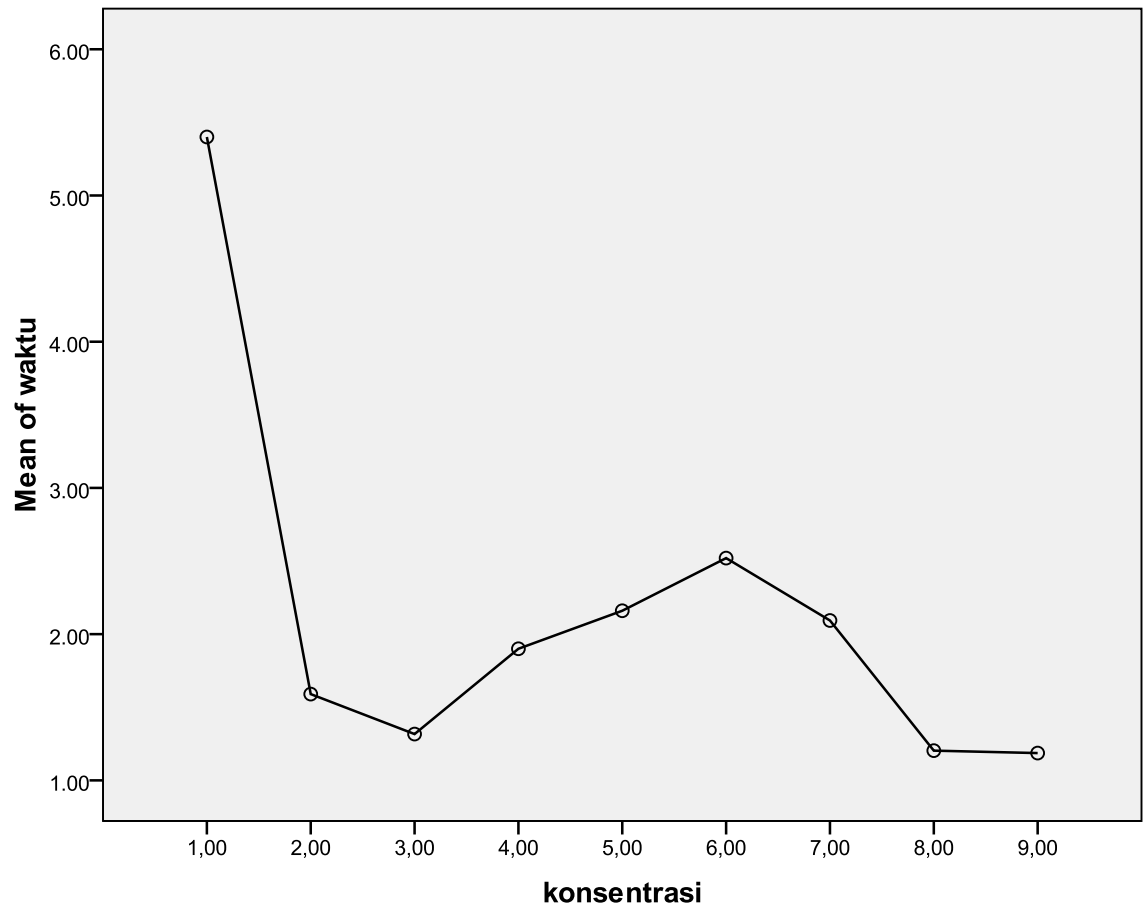
(I) konse ntrasi	(J) konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	3.81000*	.08443	.000	3.6326	3.9874
	3.00	4.08333*	.08443	.000	3.9060	4.2607
	4.00	3.50000*	.08443	.000	3.3226	3.6774
	5.00	3.24000*	.08443	.000	3.0626	3.4174
	6.00	2.88000*	.08443	.000	2.7026	3.0574
	7.00	3.30667*	.08443	.000	3.1293	3.4840
	8.00	4.19667*	.08443	.000	4.0193	4.3740
	9.00	4.21333*	.08443	.000	4.0360	4.3907
2.00	1.00	-3.81000*	.08443	.000	-3.9874	-3.6326
	3.00	.27333*	.08443	.005	.0960	.4507
	4.00	-.31000*	.08443	.002	-.4874	-.1326
	5.00	-.57000*	.08443	.000	-.7474	-.3926
	6.00	-.93000*	.08443	.000	-1.1074	-.7526
	7.00	-.50333*	.08443	.000	-.6807	-.3260

	8.00	.38667*	.08443	.000	.2093	.5640
	9.00	.40333*	.08443	.000	.2260	.5807
3.00	1.00	-4.08333*	.08443	.000	-4.2607	-3.9060
	2.00	-.27333*	.08443	.005	-.4507	-.0960
	4.00	-.58333*	.08443	.000	-.7607	-.4060
	5.00	-.84333*	.08443	.000	-1.0207	-.6660
	6.00	-1.20333*	.08443	.000	-1.3807	-1.0260
	7.00	-.77667*	.08443	.000	-.9540	-.5993
	8.00	.11333	.08443	.196	-.0640	.2907
	9.00	.13000	.08443	.141	-.0474	.3074
4.00	1.00	-3.50000*	.08443	.000	-3.6774	-3.3226
	2.00	.31000*	.08443	.002	.1326	.4874
	3.00	.58333*	.08443	.000	.4060	.7607
	5.00	-.26000*	.08443	.006	-.4374	-.0826
	6.00	-.62000*	.08443	.000	-.7974	-.4426
	7.00	-.19333*	.08443	.034	-.3707	-.0160
	8.00	.69667*	.08443	.000	.5193	.8740
	9.00	.71333*	.08443	.000	.5360	.8907
5.00	1.00	-3.24000*	.08443	.000	-3.4174	-3.0626
	2.00	.57000*	.08443	.000	.3926	.7474
	3.00	.84333*	.08443	.000	.6660	1.0207
	4.00	.26000*	.08443	.006	.0826	.4374
	6.00	-.36000*	.08443	.000	-.5374	-.1826
	7.00	.06667	.08443	.440	-.1107	.2440
	8.00	.95667*	.08443	.000	.7793	1.1340
	9.00	.97333*	.08443	.000	.7960	1.1507
6.00	1.00	-2.88000*	.08443	.000	-3.0574	-2.7026
	2.00	.93000*	.08443	.000	.7526	1.1074
	3.00	1.20333*	.08443	.000	1.0260	1.3807
	4.00	.62000*	.08443	.000	.4426	.7974
	5.00	.36000*	.08443	.000	.1826	.5374
	7.00	.42667*	.08443	.000	.2493	.6040



	8.00	1.31667*	.08443	.000	1.1393	1.4940
	9.00	1.33333*	.08443	.000	1.1560	1.5107
7.00	1.00	-3.30667*	.08443	.000	-3.4840	-3.1293
	2.00	.50333*	.08443	.000	.3260	.6807
	3.00	.77667*	.08443	.000	.5993	.9540
	4.00	.19333*	.08443	.034	.0160	.3707
	5.00	-.06667	.08443	.440	-.2440	.1107
	6.00	-.42667*	.08443	.000	-.6040	-.2493
	8.00	.89000*	.08443	.000	.7126	1.0674
	9.00	.90667*	.08443	.000	.7293	1.0840
8.00	1.00	-4.19667*	.08443	.000	-4.3740	-4.0193
	2.00	-.38667*	.08443	.000	-.5640	-.2093
	3.00	-.11333	.08443	.196	-.2907	.0640
	4.00	-.69667*	.08443	.000	-.8740	-.5193
	5.00	-.95667*	.08443	.000	-1.1340	-.7793
	6.00	-1.31667*	.08443	.000	-1.4940	-1.1393
	7.00	-.89000*	.08443	.000	-1.0674	-.7126
	9.00	.01667	.08443	.846	-.1607	.1940
9.00	1.00	-4.21333*	.08443	.000	-4.3907	-4.0360
	2.00	-.40333*	.08443	.000	-.5807	-.2260
	3.00	-.13000	.08443	.141	-.3074	.0474
	4.00	-.71333*	.08443	.000	-.8907	-.5360
	5.00	-.97333*	.08443	.000	-1.1507	-.7960
	6.00	-1.33333*	.08443	.000	-1.5107	-1.1560
	7.00	-.90667*	.08443	.000	-1.0840	-.7293
	8.00	-.01667	.08443	.846	-.1940	.1607

\*, The mean difference is significant at the 0.05 level.



## 7. Perbandingan Berat Lateks

### Tests of Normality

Konse ntrasi		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat	1.00	.247	3	.	.969	3	.661
	2.00	.253	3	.	.964	3	.637
	3.00	.301	3	.	.912	3	.424
	4.00	.385	3	.	.750	3	.623
	5.00	.178	3	.	1.000	3	.959
	6.00	.385	3	.	.750	3	.575
	7.00	.292	3	.	.923	3	.463
	8.00	.385	3	.	.750	3	.186
	9.00	.269	3	.	.949	3	.567

### Tests of Normality

Konse ntrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat 1.00	.247	3	.	.969	3	.661
2.00	.253	3	.	.964	3	.637
3.00	.301	3	.	.912	3	.424
4.00	.385	3	.	.750	3	.623
5.00	.178	3	.	1.000	3	.959
6.00	.385	3	.	.750	3	.575
7.00	.292	3	.	.923	3	.463
8.00	.385	3	.	.750	3	.186
9.00	.269	3	.	.949	3	.567

a. Lilliefors Significance Correction



### Descriptives

Berat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	13.9200	.14731	.08505	13.5541	14.2859	13.76	14.05
2.00	3	16.3667	.07638	.04410	16.1769	16.5564	16.30	16.45
3.00	3	20.8733	.06807	.03930	20.7042	21.0424	20.82	20.95
4.00	3	21.5033	.04041	.02333	21.4029	21.6037	21.48	21.55
5.00	3	30.0833	.27006	.15592	29.4125	30.7542	29.81	30.35
6.00	3	18.6267	.00577	.00333	18.6123	18.6410	18.62	18.63
7.00	3	22.8133	.02082	.01202	22.7616	22.8650	22.79	22.83
8.00	3	25.1467	.04619	.02667	25.0319	25.2614	25.12	25.20
9.00	3	34.3067	.05132	.02963	34.1792	34.4341	34.25	34.35
Total	27	22.6267	6.20621	1.19438	20.1716	25.0818	13.76	34.35

### Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.659	8	18	.098

### ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1001.218	8	125.152	10059.868	.000
Within Groups	.224	18	.012		
Total	1001.442	26			

### Multiple Comparisons

Berat

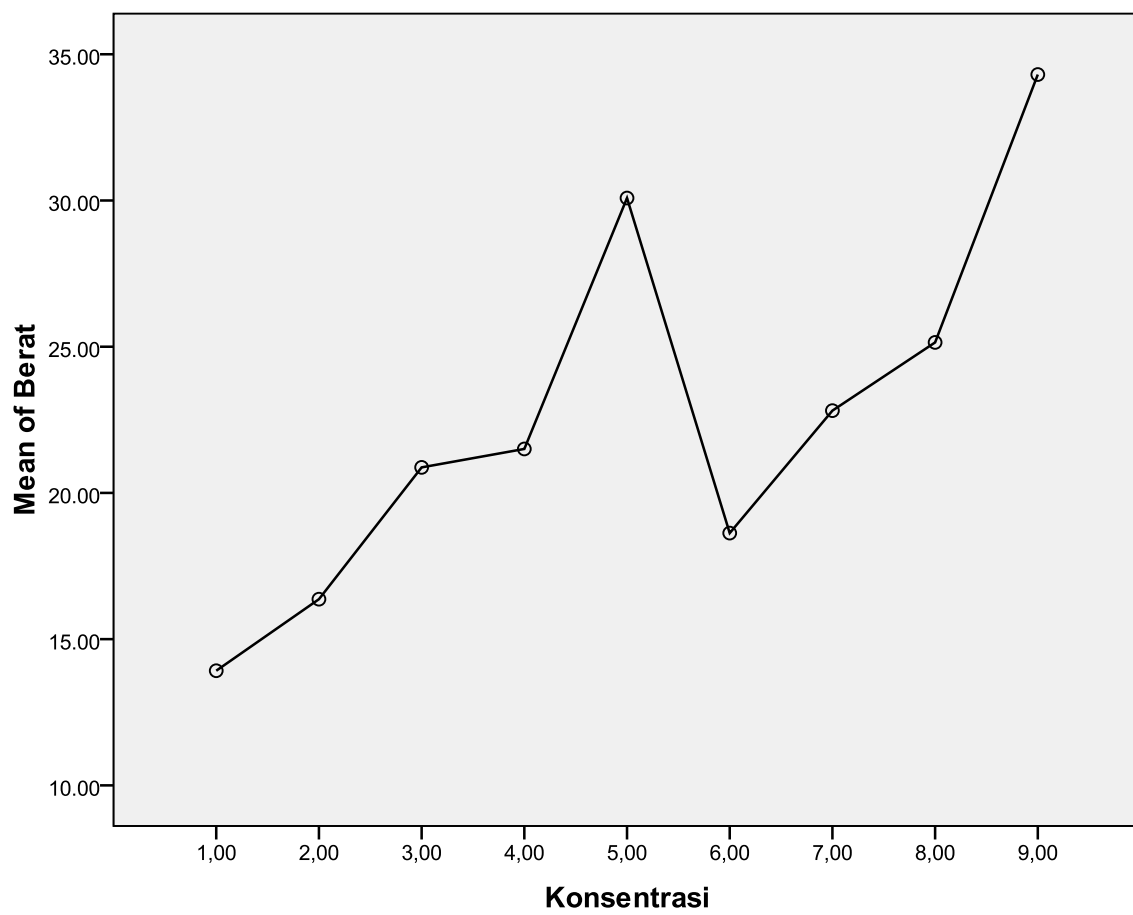
LSD

(I) Konse ntrasi	(J) Konse ntrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-2.44667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-2.6380	-2.2553
	3.00	-6.95333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-7.1447	-6.7620
	4.00	-7.58333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-7.7747	-7.3920
	5.00	-16.16333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-16.3547	-15.9720
	6.00	-4.70667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-4.8980	-4.5153
	7.00	-8.89333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-9.0847	-8.7020
	8.00	-11.22667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-11.4180	-11.0353
	9.00	-20.38667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-20.5780	-20.1953
2.00	1.00	2.44667 <sup>*</sup>	.09107	.000	2.2553	2.6380
	3.00	-4.50667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-4.6980	-4.3153
	4.00	-5.13667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-5.3280	-4.9453
	5.00	-13.71667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-13.9080	-13.5253
	6.00	-2.26000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-2.4513	-2.0687

	7.00	-6.44667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-6.6380	-6.2553
	8.00	-8.78000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-8.9713	-8.5887
	9.00	-17.94000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-18.1313	-17.7487
3.00	1.00	6.95333 <sup>*</sup>	.09107	.000	6.7620	7.1447
	2.00	4.50667 <sup>*</sup>	.09107	.000	4.3153	4.6980
	4.00	-.63000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-.8213	-.4387
	5.00	-9.21000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-9.4013	-9.0187
	6.00	2.24667 <sup>*</sup>	.09107	.000	2.0553	2.4380
	7.00	-1.94000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-2.1313	-1.7487
	8.00	-4.27333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-4.4647	-4.0820
	9.00	-13.43333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-13.6247	-13.2420
4.00	1.00	7.58333 <sup>*</sup>	.09107	.000	7.3920	7.7747
	2.00	5.13667 <sup>*</sup>	.09107	.000	4.9453	5.3280
	3.00	.63000 <sup>*</sup>	.09107	.000	.4387	.8213
	5.00	-8.58000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-8.7713	-8.3887
	6.00	2.87667 <sup>*</sup>	.09107	.000	2.6853	3.0680
	7.00	-1.31000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-1.5013	-1.1187
	8.00	-3.64333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-3.8347	-3.4520
	9.00	-12.80333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-12.9947	-12.6120
5.00	1.00	16.16333 <sup>*</sup>	.09107	.000	15.9720	16.3547
	2.00	13.71667 <sup>*</sup>	.09107	.000	13.5253	13.9080
	3.00	9.21000 <sup>*</sup>	.09107	.000	9.0187	9.4013
	4.00	8.58000 <sup>*</sup>	.09107	.000	8.3887	8.7713
	6.00	11.45667 <sup>*</sup>	.09107	.000	11.2653	11.6480
	7.00	7.27000 <sup>*</sup>	.09107	.000	7.0787	7.4613
	8.00	4.93667 <sup>*</sup>	.09107	.000	4.7453	5.1280
	9.00	-4.22333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-4.4147	-4.0320
6.00	1.00	4.70667 <sup>*</sup>	.09107	.000	4.5153	4.8980
	2.00	2.26000 <sup>*</sup>	.09107	.000	2.0687	2.4513
	3.00	-2.24667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-2.4380	-2.0553
	4.00	-2.87667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-3.0680	-2.6853
	5.00	-11.45667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-11.6480	-11.2653

	7.00	-4.18667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-4.3780	-3.9953
	8.00	-6.52000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-6.7113	-6.3287
	9.00	-15.68000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-15.8713	-15.4887
7.00	1.00	8.89333 <sup>*</sup>	.09107	.000	8.7020	9.0847
	2.00	6.44667 <sup>*</sup>	.09107	.000	6.2553	6.6380
	3.00	1.94000 <sup>*</sup>	.09107	.000	1.7487	2.1313
	4.00	1.31000 <sup>*</sup>	.09107	.000	1.1187	1.5013
	5.00	-7.27000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-7.4613	-7.0787
	6.00	4.18667 <sup>*</sup>	.09107	.000	3.9953	4.3780
	8.00	-2.33333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-2.5247	-2.1420
	9.00	-11.49333 <sup>*</sup>	.09107	.000	-11.6847	-11.3020
8.00	1.00	11.22667 <sup>*</sup>	.09107	.000	11.0353	11.4180
	2.00	8.78000 <sup>*</sup>	.09107	.000	8.5887	8.9713
	3.00	4.27333 <sup>*</sup>	.09107	.000	4.0820	4.4647
	4.00	3.64333 <sup>*</sup>	.09107	.000	3.4520	3.8347
	5.00	-4.93667 <sup>*</sup>	.09107	.000	-5.1280	-4.7453
	6.00	6.52000 <sup>*</sup>	.09107	.000	6.3287	6.7113
	7.00	2.33333 <sup>*</sup>	.09107	.000	2.1420	2.5247
	9.00	-9.16000 <sup>*</sup>	.09107	.000	-9.3513	-8.9687
9.00	1.00	20.38667 <sup>*</sup>	.09107	.000	20.1953	20.5780
	2.00	17.94000 <sup>*</sup>	.09107	.000	17.7487	18.1313
	3.00	13.43333 <sup>*</sup>	.09107	.000	13.2420	13.6247
	4.00	12.80333 <sup>*</sup>	.09107	.000	12.6120	12.9947
	5.00	4.22333 <sup>*</sup>	.09107	.000	4.0320	4.4147
	6.00	15.68000 <sup>*</sup>	.09107	.000	15.4887	15.8713
	7.00	11.49333 <sup>*</sup>	.09107	.000	11.3020	11.6847
	8.00	9.16000 <sup>*</sup>	.09107	.000	8.9687	9.3513

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



## LAMPIRAN 5

## Perhitungan Nilai BNt

## A. Waktu penggumpalan Lateks dengan Sari Mengkudu

RUMUS	
1. $MS_e =$	0,014
2. $t(\alpha, dfe)$ =	2,178813
$\alpha =$ $dfe =$	0,05 12
3. $r =$	5
Nilai BNt =	0,163047

Perlakuan	rata-rata	Notasi
K3	1,31	c
K2	1,59	b
K4	1,90	d
K5	2,16	e
K1 (tanpa perlakuan)	5,4	a

## B. Waktu penggumpalan Lateks dengan Sari Belimbing Wuluh

RUMUS	
1. $MS_e =$	0,007
2. $t(\alpha, dfe)$ =	2,178813
$\alpha =$ $dfe =$	0,05 12
3. $r =$	6
Nilai BNt =	0,043576

Perlakuan	rata-rata	Notasi
K9	1,18	d
K8	1,20	d
K7	2,09	c
K6	2,52	b
K1 (Tanpa Perlakuan)	5,4	a



### C. Berat Lateks dengan Sari Mengkudu

RUMUS	
1. $MS_e =$	<b>0,02</b>
2. $t(\alpha, dfe)$ =	<b>2,178813</b>
$\alpha =$ $dfe =$	<b>0,05</b> <b>12</b>
3. $r =$	<b>5</b>
Nilai BNt =	<b>0,194879</b>

Perlakuan	rata-rata	Notasi
K2	16,36	b
K3	20,87	c
K4	21,50	d
K5	30,08	e
K1 (Tanpa Perlakuan)	13,92	a

### A. Berat Lateks dengan Sari Belimbing Wuluh



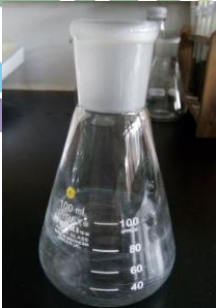


RUMUS	
1. $MS_e =$	<b>0,007</b>
2. $t(\alpha, dfe)$ =	<b>2,178813</b>
$\alpha =$ $dfe =$	<b>0,05</b> <b>12</b>
3. $r =$	<b>6</b>
Nilai BNt =	<b>0,105247</b>




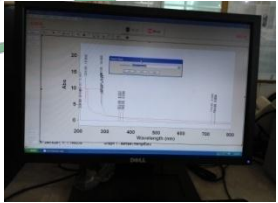


Perlakuan	rata-rata	notasi
K1 (Tanpa Perlakuan)	13,92	a
K6	18,62	b
K7	22,81	c
K8	25,14	d
K9	34,3	e

## LAMPIRAN 6

## Dokumentasi penelitian

## A. Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat/ Bahan	Gambar
1.	Gelas beker	
2.	Ph Meter	
3.	Labu Erlenmeyer	
4.	Spatula	
5.	Wadah Spesimen	

6.	Timbangan digital	
7.	Ph Indikator	
8.	Spektrofotometri	  
9.	Juicer	



Pemanenan buah mengkudu  
dan belimbing wuluh



Pemotongan buah mengkudu



Persiapan alat-alat  
penelitian



Membuat sari buah dengan juicer



Pengukuran Ph menggunakan  
Ph meter



Penyaringan sari buah yang telah  
dijuicer



Penimbangan berat sampel



Perhitungan waktu penggumpalan lateks setelah ditambahkan sari buah dan bahan sintetis



Lateks yang telah ditambahkan bahan penggumal



Pengamatan tekstur lateks setelah penggumpalan



Pembuatan larutan uji




Uji Spektrofotometri





### B. Hasil Penelitian

No	Nama Senyawa	Gambar
1.	Penggumpalan lateks menggunakan sari buah mengkudu	
2.	Penggumpalan lateks menggunakan sari buah belimbing wuluh	